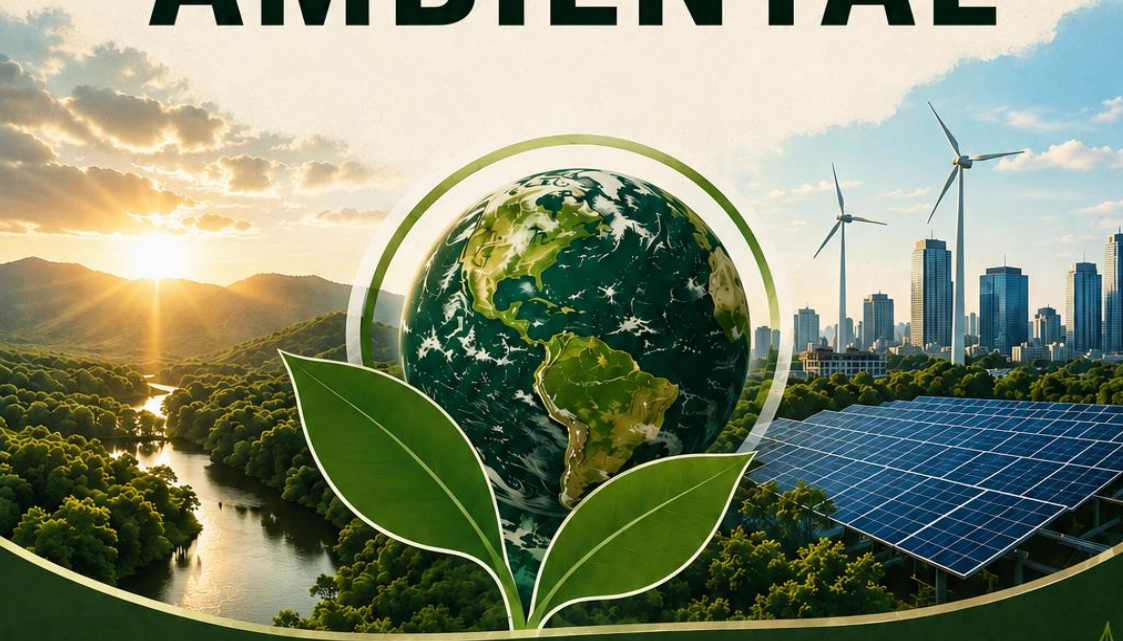
DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL



ORGANIZADORES

José Ozildo dos Santos
Pedro Fernando Donça
Abdalan Andrade do Nascimento
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos

Gease
2026

José Ozildo dos Santos
Pedro Fernando Donça
Abdalan Andrade do Nascimento
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Lindarleyde Maria P. Lira de Vasconcelos
[Organizadores]

Desenvolvimento e sustentabilidade ambiental

Gease~2026

CONSELHO EDITORIAL

Patrício Borges Maracajá - UFCG
Tatiana Cristina Vasconcelos - UEPB
Ennio Artur Aires Porto Ferreira - UNIFIP
Aline Carla de Medeiros - UFCG
José Ozildo dos Santos - UFCG
Aline Carla de Medeiros - UFCG
José Givaldo de Sousa - UNIP/UNIFIP
Danielly Carneiro de Azevedo - UFCG
Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira - UFCG
Jakson Luís Galdino Dourado - UNIFIP
Alecksandra Vieira de Lacerda - UFCG
Silvia Regina Gobbo Rodrigues - UnB
Juliana Roriz Aarestrup - IFMT
Marisa Artmann – IFMT
Ênnyo José Barros de Araújo - FRCG
Samara Campos de Assis - UNIFIP
Rosângela Vieira Freire – IFCE
Eriana Serpa Barreto - UFMT

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados de Acordo com AACR2, CDU e CUTTER

Santos, José Ozildo dos (Org.). **Desenvolvimento e sustentabilidade ambiental**/José Ozildo dos Santos; Pedro Fernando Donça; Abdalan Andrade do Nascimento; Salviano Lourenço de Sousa Filho; Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues; Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos. Campina Grande-PB: GEASE, 2026**.**

170 p.
ISBN: 978-65-02-15259-1
Livro digital

1. Desenvolimento1 2. Sustentabilidade ambiental. 3. Meio ambiente. 4. Educação Ambiental. I. Título. II. Autores.
CDU: 502.131.1

Muitas tecnologias vêm se tornando mais eficientes. Mas o progresso é anulado pelo fato de que há mais crescimento absoluto: mais gente extraindo, usando e descartando Coisas. Portanto, a totalidade do impacto ambiental adverso continua a aumentar, apesar da implantação de tecnologia mais eficazes.

Annie Leonard
[A história das Coisas]

Desenvolvimento e sustentabilidade ambiental

Sumário

Apresentação..... **13**

Capítulo 1
Cidades sustentáveis e inteligentes: Uma necessidade urgente..... **17**
José Ozildo dos Santos
Wanderlan Waldez de Sousa Figueredo
Adriana do Carmo Menezes Echeverri
Jheovanne Gamaliel Silva de Abreu
Jonas Menezes dos Santos
Bruno de Araújo Azevedo
Jeferson Silva de Andrade
Thiego Barros de Almeida Brandão
Pedro Fernando Donça
Elaine da Silva Pereira
Gilliard Cruz Targino
Bruno Martins Barbosa

Capítulo 2
Desenvolvimento local e sustentabilidade ambiental..... **41**
José Ozildo dos Santos
Wanderlan Waldez de Sousa Figueredo
Leonardo Souza do Prado júnior
Laplace Guedes Alcoforado de Carvalho
Jefferson Carneiro de Barros

Jheovanne Gamaliel Silva de Abreu
Sílvio Marcos Lima de Carvalho
Jeferson Silva de Andrade
Bruno de Araújo Azevedo
Joseliane Fernandes Miguel dos Santos
Pedro Fernando Donça
Milene de Sousa Cordeiro Trovão

Capítulo 3
Os aterros sanitários e suas implicações ambientais **61**
José Ozildo dos Santos
Leonardo Souza do Prado júnior
Adriana do Carmo Menezes Echeverri
Jonas Menezes dos Santos
Luciano Nóbrega Azevedo
Wagner Alex de Medeiros Silva
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Pedro Fernando Donça
Daniel Sousa Rocha
Girlene Cordeiro de Lima Santos
Abdalan Andrade do Nascimento
Camilla Thállia Marques Pereira

Capítulo 4
Economia circular: desafios e contribuições **83**
José Ozildo dos Santos
Jefferson Carneiro de Barros
Thiego Barros de Almeida Brandão
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Andréa Marques de Maria

Daniel Sousa Rocha
Sarah Monique Souza da Rocha
Fábio Sued de Melo Romão Júnior
Milena Darc Santos Ferreira
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos
Wilma Isabel Samuel

Capítulo 5
Produção mais limpa e ecoeficiência..... 105
José Ozildo dos Santos
Jefferson Carneiro de Barros
Luciano Nóbrega Azevedo
Wagner Alex de Medeiros Silva
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Gilliard Cruz Targino
Sílvio Marcos Lima de Carvalho
Sarah Monique Souza da Rocha
Fábio Sued de Melo Romão Júnior
Milena Darc Santos Ferreira
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos

Capítulo 6
Turismo rural: desenvolvimento e sustentabilidade ambiental..... 127
José Ozildo dos Santos
Laplace Guedes Alcoforado de Carvalho
Luciano Nóbrega Azevedo
Joseliane Fernandes Miguel dos Santos
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues

Andréa Marques de Maria
Maria Joselma Ferreira Aragão
Pollyanna Kécia Cordeiro Grangeiro
Helenaldo Firmino de Azevedo
Raquel do Nascimento Silva
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos

Capítulo 7
Agricultura orgânica e sustentabilidade..... 149
José Ozildo dos Santos
Maria Joselma Ferreira Aragão
Wilma Isabel Samuel
Pollyanna Kécia Cordeiro Grangeiro
Jonas Menezes dos Santos
Helenaldo Firmino de Azevedo
Girlene Cordeiro de Lima Santos
Abdalan Andrade do Nascimento
Raquel do Nascimento Silva
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Milene de Sousa Cordeiro Trovão
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos

Apresentação

José Ozildo dos Santos[1]

A crescente intensificação dos problemas ambientais, associada aos desafios econômicos e sociais enfrentados pelas sociedades contemporâneas, tem ampliado a necessidade de reflexões mais profundas acerca dos modelos de desenvolvimento adotados ao longo das últimas décadas. Questões relacionadas às mudanças climáticas, à degradação dos recursos naturais, à geração excessiva de resíduos, à urbanização acelerada e às desigualdades sociais demonstram que o crescimento econômico, quando dissociado da sustentabilidade, produz impactos que comprometem a qualidade de vida das populações e a capacidade de atendimento das necessidades das futuras gerações.

Nesse contexto, a presente obra, que é intitulada ***Desenvolvimento e Sustentabilidade Ambiental***, reúne um conjunto de estudos que discutem diferentes aspectos relacionados à construção de sociedades mais sustentáveis, resilientes e socialmente inclusivas. Os capítulos aqui apresentados abordam temas atuais e relevantes,

[1] Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (Doutorado), ofertado pela Universidade Federal de Campina Grande.

contemplando discussões sobre desenvolvimento local sustentável, cidades inteligentes e sustentáveis, gestão de resíduos sólidos, economia circular, educação ambiental, planejamento urbano, preservação dos recursos naturais e políticas públicas voltadas à sustentabilidade. Trata-se de uma coletânea que busca integrar conhecimentos provenientes de diferentes áreas, demonstrando o caráter multidisciplinar das questões ambientais e a necessidade de abordagens interdisciplinares para a compreensão e o enfrentamento dos desafios contemporâneos.

Ao longo da obra, evidencia-se que a sustentabilidade não deve ser compreendida apenas como uma preocupação ambiental isolada, mas como um processo que envolve dimensões econômicas, sociais, culturais, institucionais e ecológicas. Sob essa perspectiva, o desenvolvimento sustentável exige a construção de estratégias capazes de promover crescimento econômico, inclusão social, conservação ambiental e fortalecimento da cidadania, reconhecendo as especificidades de cada território e valorizando as potencialidades locais. A participação da sociedade, a cooperação entre instituições públicas e privadas e o fortalecimento das comunidades aparecem como elementos fundamentais para a promoção de transformações duradouras e socialmente justas.

Os textos reunidos nesta publicação também destacam a importância da inovação, da produção científica e da difusão do conhecimento como instrumentos capazes de contribuir para a formulação de soluções sustentáveis. Em um cenário marcado pela complexidade dos problemas

ambientais, torna-se indispensável estimular o diálogo entre pesquisadores, gestores públicos, profissionais, estudantes e a sociedade em geral, favorecendo a construção coletiva de alternativas que conciliem desenvolvimento e preservação ambiental.

Espera-se que esta obra contribua para ampliar o debate sobre sustentabilidade e desenvolvimento, servindo como fonte de consulta, reflexão e inspiração para pesquisadores, docentes, estudantes e demais interessados na temática. Mais do que apresentar conceitos e análises, os capítulos aqui reunidos convidam o leitor a refletir sobre seu papel na construção de um futuro mais equilibrado, responsável e sustentável.

Por fim, registramos nossos agradecimentos a todos os autores que contribuíram para esta coletânea, compartilhando conhecimentos, experiências e perspectivas que enriquecem o debate acadêmico e fortalecem a produção científica na área ambiental. Que os conteúdos apresentados possam estimular novas pesquisas, fomentar práticas sustentáveis e colaborar para a construção de uma sociedade comprometida com a preservação da vida, da dignidade humana e dos recursos naturais.

Campina Grande-PB
Junho de 2026.

Capítulo 1

Cidades sustentáveis e inteligentes: Uma necessidade urgente

José Ozildo dos Santos
Wanderlan Waldez de Sousa Figueredo
Adriana do Carmo Menezes Echeverri
Jheovanne Gamaliel Silva de Abreu
Jonas Menezes dos Santos
Bruno de Araújo Azevedo
Jeferson Silva de Andrade
Thiego Barros de Almeida Brandão
Pedro Fernando Donça
Elaine da Silva Pereira
Gilliard Cruz Targino
Bruno Martins Barbosa

Cidade inteligente: Conceito e gerações

O crescimento acelerado da urbanização e da concentração populacional nos grandes centros urbanos tem ampliado os desafios relacionados à mobilidade, à segurança, à

habitação, à infraestrutura e à sustentabilidade, tornando necessária a busca por soluções inovadoras para a gestão das cidades.

Nesse contexto, o conceito de Cidade Inteligente (*Smart City*) surge como uma proposta capaz de repensar práticas e políticas urbanísticas por meio da integração entre tecnologia, governança e participação social, oferecendo alternativas mais eficientes para problemas historicamente enfrentados nos espaços urbanos (SILVA et al., 2023).

Contudo, apesar do aumento expressivo das pesquisas e das publicações sobre o tema, ainda não existe uma definição universalmente aceita para o conceito de '*cidade inteligente*', uma vez que diferentes abordagens enfatizam aspectos distintos, como inovação tecnológica, sustentabilidade, desenvolvimento econômico, qualidade de vida ou inclusão social. Essa diversidade de interpretações revela a complexidade do fenômeno e demonstra que a construção de cidades inteligentes deve considerar as particularidades e necessidades de cada realidade urbana, revelando ainda que a inteligência urbana não pode ser medida exclusivamente pelo nível de digitalização da cidade (LAZZARETTI et al., 2019).

Isto porque uma cidade verdadeiramente inteligente deve combinar tecnologia, planejamento estratégico e desenvolvimento humano, utilizando a inovação como ferramenta para resolver problemas urbanos e promover o bem-estar coletivo. Assim, a falta de padrões universais evidencia a complexidade do tema e a necessidade de modelos

flexíveis, que considerem as particularidades de cada contexto urbano.

Informam Divino e Magalhães (2021) que a Comissão Europeia define as cidades inteligentes como sendo aquelas que empregam soluções tecnológicas para tornar a gestão urbana mais eficiente e sustentável. Nessa perspectiva, a oferta de serviços e a operação das redes urbanas são aprimoradas por meio de recursos digitais capazes de gerar benefícios tanto para a população quanto para a economia local. Entretanto, a própria Comissão Europeia também ressalta que o conceito de cidade inteligente vai além da simples utilização de tecnologias digitais ou da redução das emissões de poluentes, englobando:

i. A implementação de sistemas de transporte urbano mais eficientes;

ii. A melhoria da gestão dos recursos hídricos;

iii. A otimização da distribuição de energia e dos sistemas de aquecimento;

iv. A criação de ambientes urbanos mais inclusivos e responsivos voltados para o atendimento das demandas de grupos específicos;

v. O fortalecimento da interação entre a administração pública e os cidadãos.

Por sua vez, a '*Carta Brasileira para Cidades Inteligentes*' (BRASIL, 2020, p. 28-29), apresenta o seguinte conceito para o termo '*Smart City*':

> São cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em

> seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação.

Com base no exposto, pode-se dizer que as cidades inteligentes representam um novo modelo de desenvolvimento urbano, que integra inovação tecnológica, inclusão social e responsabilidade ambiental. Planejadas de forma colaborativa e orientadas pelo uso estratégico das tecnologias da informação e comunicação, elas buscam solucionar problemas concretos da população, melhorar a oferta de serviços públicos e ampliar as oportunidades de participação cidadã. Elas promovem o letramento digital, reduzem desigualdades, fortalecem a resiliência diante dos desafios contemporâneos e contribuem para uma melhor qualidade de vida, sempre pautadas pelo uso ético, seguro e responsável dos dados e recursos tecnológicos.

Entretanto, é preciso deixar claro que uma cidade inteligente não se caracteriza simplesmente pela adoção de tecnologias avançadas, mas pelo uso estratégico e planejado dessas ferramentas para atender às necessidades reais da população e promover uma melhor qualidade de vida. Logo, a escolha das tecnologias deve estar alinhada aos desafios e

objetivos específicos do município, evitando investimentos motivados apenas pela inovação tecnológica em si. E, que a efetividade das iniciativas de cidades inteligentes depende da integração entre diferentes sistemas e soluções, permitindo que as tecnologias atuem de forma coordenada, eficiente e sustentável na gestão urbana e na prestação de serviços públicos (SILVA et al., 2023).

De acordo com Guimarães e Xavier (2016), a cidade inteligente representa uma das mais importantes expressões do urbanismo contemporâneo, ao propor a integração entre tecnologia, gestão eficiente e participação cidadã na construção de espaços urbanos mais inclusivos e funcionais. Seu objetivo não se limita à modernização da infraestrutura urbana, mas busca promover a efetiva concretização da cidadania por meio da ampliação do acesso aos serviços públicos e da melhoria das condições de vida da população.

Logo, em uma cidade considerada inteligente, a utilização de soluções inovadoras contribui para otimizar aspectos essenciais do cotidiano, como mobilidade, trabalho, comunicação, segurança e sustentabilidade ambiental. Por essa razão, a cidade inteligente configura-se como um modelo de desenvolvimento urbano voltado para a eficiência, à qualidade de vida e à construção de relações mais equilibradas entre os cidadãos, o poder público e o meio ambiente (ARAÚJO; GUIMARÃES; COSTA, 2020).

Complementando esse pensamento, ressaltam Divino e Magalhães (2023) que uma cidade inteligente não se define apenas pela presença de tecnologias avançadas, mas pela sua capacidade de atender de forma eficiente às diversas

necessidades da população. Uma *Smart City* utiliza recursos tecnológicos para melhorar a gestão urbana, otimizar serviços públicos, ampliar a mobilidade, fortalecer a segurança e promover práticas sustentáveis, contribuindo para uma melhor qualidade de vida dos cidadãos.

Na concepção de Silva et al. (2023, p. 3-4),

> Cidade inteligente significa cidade resiliente e sustentável, isto é, com flexibilidade e capacidade de adaptação, capaz de dar respostas rápidas e eficientes às ameaças externas, como, por exemplo, mudanças climáticas, desastres, chuvas intensas, furacões, ou, simplesmente, atender aos princípios básicos de segurança alimentar ou de qualquer outra natureza.

Embora foca-se nos aspectos tecnológicos, a definição de cidade inteligente também contextualiza critérios de ordem social a serem atingidos pelo uso da tecnologia. Por essa razão, pode-se considerar que "uma cidade é inteligente quando ela conscientemente retira vantagem estratégica das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) para atingir a prosperidade, eficiência e competitividade em vários níveis sociais e econômicos" (DIVINO; MAGALHÃES, 2023, p. 1751).

Estudos recentes ampliam a compreensão do conceito de '*Smart City*' ao defini-la como uma organização urbana dotada de capacidades dinâmicas, que permitem operar, criar, produzir, distribuir e gerenciar recursos de forma inteligente e integrada. Nessa perspectiva, a cidade deixa de ser vista apenas como um espaço físico equipado com tecnologias digitais e passa a ser compreendida como um sistema

complexo, capaz de adaptar-se continuamente às demandas sociais, econômicas e ambientais.

As capacidades de operação e gestão garantem maior eficiência na prestação dos serviços públicos, enquanto que as funções de criação e produção estimulam a inovação, o desenvolvimento econômico e a geração de conhecimento. Já os processos de distribuição e manejo favorecem o uso racional dos recursos disponíveis, contribuindo para a sustentabilidade e para a melhoria da qualidade de vida da população. Assim, a cidade inteligente caracteriza-se pela sua capacidade de aprender, inovar e responder de forma eficaz aos desafios urbanos contemporâneos (CÂNDIDO; CABRAL; SANTOS, 2020).

Enfatizam Silva et al. (2023) que o desenvolvimento de uma cidade inteligente depende da integração equilibrada de diversos fatores, como economia, participação cidadã, governança, segurança, saúde, educação, mobilidade urbana e sustentabilidade ambiental. E, que o êxito desse modelo requer planejamento estratégico, investimentos em tecnologia e o engajamento da sociedade na construção de soluções inovadoras.

Entretanto, a implantação de um projeto de cidade inteligente também apresenta desafios significativos. Pois, implica em uma mudança de paradigmas na gestão urbana, exigindo adaptações institucionais, culturais e tecnológicas, que redefinem a forma como a cidade é planejada, administrada e vivenciada por seus habitantes.

Cidade sustentável: Conceito e particularidades

O conceito de cidade sustentável não surgiu de forma isolada, mas como resposta às preocupações globais relacionadas aos impactos da urbanização acelerada sobre o meio ambiente e as condições sociais. Desde a década de 1970, intensificaram-se os debates acerca dos problemas urbanos, da degradação ambiental e da persistência da pobreza, demonstrando que o crescimento econômico, quando desvinculado da preservação ambiental e da justiça social, produz desequilíbrios profundos. E, a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável - fato ocorrido nos anos 1980 - fez com que as cidades sustentáveis surgissem como uma aplicação prática desse paradigma no espaço urbano, buscando promover qualidade de vida, uso racional dos recursos naturais, inclusão social e planejamento urbano responsável (ANDRADE; ABREU; VALADÃO, 2022).

Complementando esse pensamento, Cândido; Cabral e Santos (2020, p. 3) informam que a Declaração *'Nosso Futuro Comum'*, contida no Relatório Brundtland, publicado em 1987, apresentou "*a visão de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades e a percepção da inseparabilidade do desenvolvimento sustentável do desenvolvimento total da sociedade*", fazendo surgir o conceito de cidade sustentável.

Na forma demonstrada, o conceito de cidade sustentável tem suas bases na ideia de desenvolvimento sustentável consolidada pelo Relatório Brundtland. Ele surgiu como um modelo urbano voltado para o equilíbrio entre

qualidade de vida, preservação dos recursos naturais e inclusão social, buscando garantir que o progresso urbano ocorra de forma responsável e duradoura.

Ressaltam Santos et al. (2022, p. 4) que:

> As cidades sustentáveis buscam o desenvolvimento das áreas urbanas procurando equilibrar a proteção do meio ambiente com a equidade de renda, emprego, moradia, serviços básicos, infraestrutura social e transporte nas áreas urbanas. As formas urbanas sustentáveis aplicam tecnologias ambientais em sistemas de loop fechado (base da economia circular). O crescimento econômico enfatiza a criatividade e a inovação, contribuindo para o bem-estar social, a preservação do meio ambiente e da cultura local.

As cidades sustentáveis procuram conciliar desenvolvimento urbano, inclusão social e preservação ambiental. No entanto, nesse modelo, o crescimento econômico é orientado pela inovação e pela criatividade, enquanto práticas como a economia circular e o uso eficiente dos recursos naturais contribuem para a sustentabilidade, fortalecendo o bem-estar social e a valorização da cultura local. Há, portanto, nas cidades sustentáveis, uma preocupação com a qualidade de vida das populações.

A cidade sustentável pode ser compreendida como uma extensão direta do conceito de Desenvolvimento Sustentável, aplicada ao contexto urbano. Sua concepção evoluiu à medida que os princípios da sustentabilidade foram incorporados às políticas globais, especialmente com a

definição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Posteriormente, com a adoção da Nova Agenda Urbana (NAU), a sustentabilidade ambiental passou a ocupar posição central no planejamento e na gestão das cidades, consolidando-se como um dos pilares fundamentais para a promoção de espaços urbanos mais inclusivos, resilientes e equilibrados (SOTTO et al., 2019).

De forma complementar, Botton et al. (2021, p. 630) ressaltam que:

> Sob a ótica do 11º ODS, a busca por transformar as cidades em ambientes mais sustentáveis, compreendido como um dos desafios da Agenda 2030, está estreitamente ligada aos desenhos do desenvolvimento urbano sustentável e às construções das cidades sustentáveis. Trata-se da superação de um conjunto de desafios coletivos complexos, que precisarão esforços conjuntos de todas as partes interessadas, em especial daqueles órgãos públicos ligados às pastas oficiais do tratamento às questões relativas às aglomerações urbanas.

Cabe lembrar que a concretização do 11º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável depende de um processo amplo de transformação urbana, voltado para a construção de cidades mais inclusivas, resilientes e ambientalmente equilibradas. Esse desafio exige planejamento integrado, formulação de políticas públicas eficazes e cooperação entre governos, setor privado e sociedade civil.

Diante disto, os órgãos públicos responsáveis pela gestão urbana desempenham papel fundamental na

implementação de ações que promovam a sustentabilidade, a melhoria da qualidade de vida e a redução das desigualdades nas áreas urbanas.

Informam Santos et al. (2022, p. 4) que "o conceito de cidade sustentável, por sua visão holística, abrangendo questões econômicas, sociais, ambientais, culturais e políticas, é empregado empiricamente em conjunto com outros conceitos urbanos, como de *Smart Cities* e cidades resilientes". No entanto, dentre as primeiras definições de cidades sustentáveis apresentadas no Brasil, destaca-se uma formulada por Romero (2007, p. 51) que afirma:

> [...] cidade sustentável é o assentamento humano constituído por uma sociedade com consciência de seu papel de agente transformador dos espaços e cuja relação não se dá pela razão natureza-objeto e sim por uma ação sinérgica entre prudência ecológica, eficiência energética e equidade socioespacial.

Assim, percebe-se que a cidade sustentável representa algo muito mais do que um espaço urbano ambientalmente equilibrado. Ela pode ser vista como uma forma de organização social em que os cidadãos reconhecem sua responsabilidade na transformação e gestão do território. E, de forma consciente e responsável, contribui para a promoção da sustentabilidade de todo o espaço urbano.

Dissertando sobre os desafios enfrentados na promoção das cidades sustentáveis, Flores e Teixeira (2017, p. 5) afirmam que:

> A cidade sustentável tem como princípios melhorar o bem estar dos cidadãos e da sociedade como um todo através da integração do planejamento e da administração do meio urbano que aproveita os benefícios dos sistemas ecológicos protegendo e nutrindo esses recursos para gerações futuras. Além disso, uma comunidade urbana sustentável envolve o entendimento da conexão da economia, da sociedade e do meio ambiente. Esta precisa promover a igualdade e inclusão social, ser economicamente produtiva, ter suas construções em harmonia com a natureza, preservar raízes históricas e ser mantida para todas as gerações. Uma comunidade não sustentável consome seus recursos mais rápido do que eles podem ser renovados e produz mais resíduo do que o sistema natural pode degradar.

A perspectiva da cidade sustentável reconhece a interdependência entre sociedade, economia e meio ambiente, defendendo um planejamento urbano que valorize os recursos naturais, a identidade cultural e a justiça social. Em contrapartida, comunidades não sustentáveis tendem a explorar seus recursos de forma excessiva e a gerar impactos ambientais superiores à capacidade de recuperação dos ecossistemas, comprometendo sua própria continuidade e desenvolvimento.

Cabe ressaltar que '*cidade sustentável*' é um conceito fortemente associado ao planejamento urbano orientado pela sustentabilidade, abrangendo temas como eficiência energética, redução das emissões de carbono, modernização ecológica e desenvolvimento econômico responsável. E, por

estar fundamentado no amplo conceito de Desenvolvimento Sustentável, suas definições nem sempre são consensuais. Essa amplitude conceitual permite diferentes interpretações e abordagens, o que, embora enriqueça o debate, também gera controvérsias quanto aos limites e às características que efetivamente definem uma cidade como sustentável (CÂNDIDO; CABRAL; SANTOS, 2020).

Nesse sentido, esclarecem Sotto et al. (2019) que a concepção de cidade sustentável tem suas bases nos princípios ecológicos aplicados ao ambiente urbano, incorporando perspectivas inspiradas nos sistemas biológicos, especialmente aquelas relacionadas aos estudos do metabolismo urbano.

Em termos práticos, esse modelo de cidade busca minimizar riscos e vulnerabilidades socioambientais, fortalecer a capacidade de resiliência diante de eventos adversos e promover estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Completamente alinhado às orientações da Nova Agenda Urbana, tal modelo também defende um desenvolvimento urbano capaz de conciliar sustentabilidade ambiental, inclusão social e segurança para as gerações presentes e futuras.

Numa cidade sustentável, a relação entre sociedade e natureza deixa de ser baseada na exploração dos recursos naturais como meros objetos de uso e passa a fundamentar-se em uma interação harmoniosa, pautada pela prudência ecológica, pela eficiência no uso da energia e pela promoção da equidade socioespacial. Estas particularidades demonstram que a sustentabilidade urbana não depende apenas de soluções técnicas, mas também do compromisso coletivo com a

construção de cidades mais justas, inclusivas e ambientalmente responsáveis (ABDALA et al., 2014).

Na concepção de Botton et al. (2021, p. 628), as cidades sustentáveis são aquelas "que são capazes de atender às necessidades sociais, culturais, ambientais e políticas, sem perder de vista o desenvolvimento econômico e os aspectos físicos e, ainda, garantir acesso equitativo a todos os serviços públicos, sem esgotar ou colocar em risco os recursos da cidade e das regiões que as contornam".

Para que realmente cumpra esse papel, a construção de cidades sustentáveis deve garantir à população o acesso universal aos serviços públicos essenciais, como transporte urbano de qualidade e saneamento básico, sem nunca ignorar os direitos fundamentais diretamente relacionados à dignidade da pessoa humana. Logo, cabe aos gestores públicos implementar e aperfeiçoar estratégias voltadas à proteção ambiental e ao desenvolvimento urbano sustentável, por meio da definição de metas e ações planejadas para o curto, médio e longo prazo. Ações essas que sejam capazes de promover o equilíbrio entre crescimento econômico, inclusão social e preservação dos recursos naturais (BOTTON et al., 2021).

É importante ressaltar que - enquanto modelo - *'cidade sustentável'* é algo completo. Isto porque equilibrar simultaneamente as dimensões social, ambiental e econômica constitui um dos maiores desafios das cidades contemporâneas. Frequentemente, os avanços em uma ou duas dessas áreas ocorrem em detrimento da terceira, revelando a dificuldade de conciliar crescimento econômico, preservação ambiental e inclusão social. Assim, poucas cidades conseguem

alcançar um desempenho equilibrado nos três pilares da sustentabilidade, o que demonstra a necessidade de planejamento integrado, governança eficiente e políticas públicas capazes de promover um desenvolvimento urbano verdadeiramente sustentável e duradouro (VIDA; LOPES, 2020).

Cidade inteligente e sustentável

Na atualidade, a integração entre os conceitos de cidade inteligente e cidade sustentável apresenta-se como uma das estratégias mais promissoras para enfrentar os desafios urbanos. Por essa razão, vem ganhando espaço a utilização da expressão *'Cidade Inteligente e Sustentável'* (*Smart Sustainable City*), que é mais abrangente e adequada do que o emprego dos citados conceitos de forma separada.

Um dos conceitos de cidades inteligentes e sustentáveis mais difundidos no mundo foi formulado pela International Telecommunication Union - ITUT Study Group 5 - Focus Group on Smart Sustainable Cities (ITU, 2015). Para aquela organização internacional:

> Uma cidade inteligente sustentável é uma cidade inovadora que utiliza tecnologias de informação e comunicação (TIC) e outros meios para melhorar a qualidade de vida, a eficiência de operações e serviços urbanos e a competitividade, garantindo que sejam atendidas as necessidades das gerações presentes e futuras com respeito aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, bem como culturais.

As cidades sustentáveis e inteligentes podem ser entendidas como espaços urbanos que integram Tecnologias da Informação e Comunicação a práticas orientadas pelo desenvolvimento sustentável, visando promover uma maior eficiência na gestão pública, ampliar o acesso aos serviços urbanos e proporcionar melhores condições de vida para a população. Nestas cidades, aliam inovação tecnológica, inclusão social e responsabilidade ambiental na construção de ambientes urbanos mais resilientes, eficientes e voltados ao bem-estar dos cidadãos.

Informam Andrade; Abreu e Valadão (2022) que as cidades inteligentes e sustentáveis reconhecem que o desenvolvimento urbano contemporâneo deve equilibrar inovação tecnológica e sustentabilidade. E que, nesse modelo de cidades, a tecnologia não é vista como um objetivo final, mas como um instrumento para promover o desenvolvimento econômico, a inclusão social, a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida da população.

A ideia de um '*amálgama*' entre sustentabilidade e inteligência urbana evidencia a necessidade de integração entre diferentes atores sociais, incluindo governo, empresas, universidades, organizações da sociedade civil e cidadãos. Assim, a construção de uma cidade inteligente sustentável depende de uma governança colaborativa, capaz de articular interesses diversos em favor do desenvolvimento urbano equilibrado (DIVINO; MAGALHÃES, 2023).

Informam Botton et al. (2021, p. 633) que:

> [...] o desenvolvimento das cidades sustentáveis e inteligentes se interligam, a partir da implementação da TIC, para sanar as necessidades e promover melhor qualidade de vida da população atual, sem comprometer as gerações futuras, através da adequação da mobilidade urbana, com aporte das dimensões da sustentabilidade, reconhecidos como princípios do paradigma do Desenvolvimento Sustentável. O termo cidades sustentáveis e inteligentes comporta as construções de cidades à luz das dimensões da sustentabilidade, combinado com o uso racional e consciente da inteligência artificial, podendo assim desenhar políticas públicas com propostas de superar os desafios coletivos centrados nas cidades, atendendo assim as metas que comportam os ODS.

Com base no exposto, percebe-se que as cidades inteligentes e sustentáveis compartilham objetivos complementares, unindo inovação tecnológica e sustentabilidade para promover o bem-estar da população. Ao integrar as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável, esse modelo de cidade contribui para o enfrentamento dos desafios urbanos contemporâneos e para o alcance das metas estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Ainda segundo Botton et al. (2021, p. 634):

> [...] debate englobando cidades sustentáveis e inteligentes se integra aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial, ao 9º ODS, que engloba a promoção de infraestrutura resilientes,

> promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação e o desenvolvimento urbano, combinado com o 11º ODS, no qual busca tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes, ambos combinados com o 12º Objetivo, que engloba a racionalidade sobre a produção e consumo responsável.

Na forma já demonstrada, as cidades inteligentes e sustentáveis estão diretamente alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente aos ODS 9, 11 e 12. A integração entre inovação tecnológica, infraestrutura resiliente, inclusão social e uso responsável dos recursos fortalece a capacidade das cidades de enfrentarem os desafios urbanos contemporâneos.

Assim, a promoção de um desenvolvimento urbano sustentável depende não apenas do avanço tecnológico, mas também da adoção de práticas que estimulem a sustentabilidade ambiental, a eficiência econômica e o consumo consciente, contribuindo para a construção de sociedades mais equilibradas e resilientes.

Em resumo, observa-se que o conceito de cidade inteligente e sustentável representa uma evolução dos modelos tradicionais de planejamento urbano, ao combinar o potencial transformador das tecnologias digitais com os princípios do desenvolvimento sustentável. Mais do que promover avanços tecnológicos, esse modelo busca construir cidades inclusivas, resilientes, eficientes e ambientalmente responsáveis, capazes de responder às demandas atuais sem comprometer as necessidades das futuras gerações.

Considerações Finais

Através da realização desta pesquisa, constatou-se que os conceitos de Cidade Inteligente e Cidade Sustentável surgiram a partir de preocupações distintas, mas complementares. Enquanto a '*Cidade Inteligente*' prioriza a modernização da gestão urbana por meio do uso intensivo das tecnologias da informação e comunicação, a '*Cidade Sustentável*' enfatiza a preservação ambiental, a qualidade de vida e o desenvolvimento equilibrado dos espaços urbanos.

A título de esclarecimento, uma cidade pode ser considerada inteligente do ponto de vista tecnológico, utilizando sistemas avançados de coleta e processamento de dados para apoiar a gestão urbana, mas ainda assim negligenciar aspectos essenciais da sustentabilidade. Para que o desenvolvimento urbano seja verdadeiramente sustentável, é necessário que as políticas públicas incorporem preocupações ambientais, sociais e econômicas, considerando a preservação dos ecossistemas, a melhoria da qualidade de vida da população e a redução das desigualdades.

Por essa razão, a convergência entre os modelos de cidade inteligente e de cidade sustentável representa um importante avanço para o planejamento das cidades na atualidade. Pois, alia inovação tecnológica, eficiência na prestação dos serviços públicos, desenvolvimento econômico e responsabilidade socioambiental. Em outras palavras, a tecnologia deixa de ser um fim em si mesma e passa a ser um

instrumento para promover a sustentabilidade e o bem-estar coletivo.

As definições apresentadas nesta pesquisa evidenciam que as Cidades Inteligentes e Sustentáveis combinam o uso estratégico das Tecnologias da Informação e Comunicação com princípios de sustentabilidade para promover maior eficiência urbana e qualidade de vida. E, que tal modelo de cidade apresenta-se como ideal no cenário atual, impulsionado pelos avanços tecnológicos e ameaçado pela intensidade dos impactos ambientais.

Entretanto, embora o debate sobre cidades inteligentes e sustentáveis esteja consolidado em âmbito internacional, no cenário brasileiro ainda apresenta limitações. As pesquisas nacionais encontram-se em estágio inicial, com reduzida produção científica e poucas evidências sistematizadas sobre experiências já implementadas. Essa realidade demonstra a necessidade de se ampliar os estudos, os investimentos e as políticas públicas voltadas para a construção de cidades mais inovadoras, resilientes e sustentáveis, capazes de responder aos desafios urbanos do século XXI.

Referências

ABDALA, Lucas Novelino; SCHREINER, Tatiana; COSTA, Eduardo Moreira da; SANTOS, Neri dos. Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão sistemática de literatura. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, v. 3, n. 5, p. 98-120, mar.-jun., 2014.

ANDRADE, Gabriel Bruno de; ABREU, Isabela Aparecida de; VALADÃO, José de Arimateia Dias. Comunidades sustentáveis: um panorama geral na *web of science* nos últimos 20 anos. XXIV ENGEMA, São Paulo, 29 e 30 de novembro de 2022. **Anais**...

ARAÚJO, Douglas da Silva; GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar; COSTA, Ademir Araújo da. A implantação de cidades inteligentes no nordeste brasileiro: um breve diagnóstico. **Revista de Direito da Cidade**, v. 12, n. 2, p. 1084-1104, 2020.

BOTTON, Gabriella Zanoto; PINHEIRO, Lara Kamila Silva; OLIVEIRA, Mário César Junqueira; VASCONCELOS, Alexandre Meira; LOPES, José Carlos de Jesus. As construções das abordagens conceituais de cidades sustentáveis e inteligentes para superar os desafios dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. **Desafio Online**, v. 9, n. 3, p. 619-642, set.-dez., 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes.** Brasília: MDR, 2020.

CÂNDIDO, Luís Felipe; CABRAL, Augusto Cézar de Aquino; SANTOS, Sandra Maria dos. Cidades inteligentes e sustentáveis: uma análise das pesquisas nacionais publicadas internacionalmente. XXII ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresaria e Meio Ambiente. São Paulo, 23 e 24 de Novembro de 2020. **Anais**...

DIVINO, Sthéfano Bruno Santos; MAGALHÃES, Rodrigo Almeida. Cidades inteligentes sustentáveis: estratégias para implementação e efetivação. **Revista de Direito e Cidadania**, v. 15, n. 4, p. 1747-1771, 2023.

FLORES, Luiz Eduardo Brand; TEIXEIRA, Clarissa. Cidades Sustentáveis e Cidades Inteligentes: Uma análise dos rankings *Arcadis* e *European Smart Cities*. 2º Congresso Nacional de Inovação e Tecnologia. São Bento do Sul-SC, 19 a 21 de setembro de 2017. **Anais**...

GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar; XAVIER, Yanko Marcius de Alencar. *Smart Cities* e direito: conceitos e parâmetros de investigação da governança urbana contemporânea. **Revista de Direito da Cidade**, v. 8, n. 4, p. 1362-1380, 2016.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION - ITU. Focus Group on Smart Sustainable Cities (2015). Disponível em: http://www.itu.int/en/ITU T/ focusgroups/ssc/Pages/default.aspx. Acesso: 20 maio 2026.

LAZZARETTI, Kellen; SEHNEM, Simone; BENCKE, Fernando Fantoni; Machado, Hilka Pelliza Vier. Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. **URBE - Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 1–16, 2019.

ROMERO, Marta. Frentes do urbano para a construção de indicadores de sustentabilidade intra urbana. **Paranoá**: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo da FAU-UnB, Ano 6, n. 4, nov., 2007.

SANTOS, Évani Larisse dos Santos; FRANZ, Nádia Mara; SIMÃO, Ângelo Guimarães; Ternoski, SIMÃO; SILVA, Christian Luiz da; SANTOS, Gilson Ditzel. Cidades inteligentes e sustentáveis: percepções sobre a cidade de Curitiba/PR a partir dos planos plurianuais de 2014 a 2021. **URBE - Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 14, e20210299, p. 1-18, 2022.

SILVA, Irineia da; SILVEIRA, José Luiz Gonçalves da; SANTOS, André Moraes dos; CRUZ, Juliana Cristina da. Cidades inteligentes e o objetivo do desenvolvimento sustentável 11 da Agenda 2030, da ONU. XI SINGEP-CIK-UNINOVE. São Paulo, 25 a 27 de outubro de 2023. **Anais**...

VIDA, Emanuelle, LOPES, José Carlos de Jesus. Cidades inteligentes e sustentáveis: uma análise sistemática da produção científica recente. **E-Locução - Revista Científica da FAEX**, Ano 9, Edição 17, p. 193-213, 2020.

Capítulo 2

Desenvolvimento local e sustentabilidade ambiental

José Ozildo dos Santos
Wanderlan Waldez de Sousa Figueredo
Leonardo Souza do Prado júnior
Laplace Guedes Alcoforado de Carvalho
Jefferson Carneiro de Barros
Jheovanne Gamaliel Silva de Abreu
Sílvio Marcos Lima de Carvalho
Jeferson Silva de Andrade
Bruno de Araújo Azevedo
Joseliane Fernandes Miguel dos Santos
Pedro Fernando Donça
Milene de Sousa Cordeiro Trovão

Desenvolvimento local: Conceito, importância e bases de sustentação

O desenvolvimento local surgiu a partir da década de 1970, quando as propostas de desenvolvimento passaram a considerar os impactos do crescimento econômico desigual.

Naquela época, o desenvolvimento local foi apresentado como sendo um processo de fortalecimento da economia e de dinamização da sociedade local, fundamentado no uso eficiente dos recursos endógenos disponíveis em determinada região, capaz de impulsionar o crescimento econômico, gerar oportunidades de emprego e promover melhores condições de vida para a população (SANT'ANA, 2021).

De acordo com Oliveira (2020, p. 1704):

> O conceito de desenvolvimento local tende a ser cada vez mais interpretado como a conquista de condições culturais, institucionais, éticas, políticas e certamente econômicas, que promovem a transformação do homem em verdadeiros seres humanos dotados de dignidade, subjetividade, sociabilidade e transcendência em que coexistem suas características biológicos e espirituais, esses últimos produtores de conhecimento, do saber e do amor.

Embora o conceito de desenvolvimento local esteja frequentemente relacionado ao progresso material e à modernização tecnológica, sua aplicação nem sempre ocorre de forma equilibrada e respeitosa em relação às especificidades das comunidades. Em muitos casos, modelos de desenvolvimento são implementados sem considerar as diferenças regionais, culturais e os conhecimentos tradicionais locais, o que pode provocar processos de descaracterização cultural e de enfraquecimento das identidades sociais.

Assim, sob a aparência de modernização e do progresso, podem ocorrer formas sutis de dominação cultural,

nas quais valores externos são impostos às comunidades, gerando desequilíbrios sociais e comprometendo práticas históricas de convivência e organização local. Dessa maneira, o verdadeiro desenvolvimento local deve reconhecer e valorizar os saberes, as tradições e as particularidades de cada território, conciliando inovação e respeito à diversidade cultural (OLIVEIRA, 2020).

Ainda segundo Oliveira (2020, p. 1701):

> O desenvolvimento local se refere à identificação e uso de recursos naturais como fonte de matéria prima para produção capitalista, o espaço é fonte de lucro e satisfação das necessidades. Segundo os teóricos da escola neoclássica, o que determina o desenvolvimento de uma localidade é a sua localização geográfica, os custos de transporte, a disponibilidade de insumos (mão de obra qualificada e matéria prima) e as forças aglomerativas. Essas forças são fatores que atuam em conjunto com o ambiente de pesquisas e inovação, com as empresas instaladas na localidade e nas proximidades, os chamados centros aglomerativos.

O desenvolvimento local caracteriza-se pela busca da integração entre diferentes dimensões do desenvolvimento, articulando crescimento econômico, justiça social, preservação ambiental e valorização cultural. Por tais aspectos, percebe-se que o desenvolvimento local supera a visão estritamente economicista do desenvolvimento, que prioriza apenas os índices de produção e de crescimento econômico, sem

considerar os impactos sociais e ambientais decorrentes desse processo.

Dissertando sobre os componentes presentes no próprio conceito de desenvolvimento local, Llorenz (2001) relacionam os seguintes:

i. Capacitação de recursos humanos;

ii. Criação de entornos institucionais, econômicos, sociais, políticos e culturais;

iii. Criação de sistemas de informações locais;

iv. Desenvolvimento mais equilibrado territorialmente;

v. Geração de emprego e renda como alternativa a superação da pobreza;

vi. Implantação de infraestruturas básicas;

vii. Reorganização das bases empresariais.

Os componentes apresentados por Llorenz (2001) evidenciam que o desenvolvimento local é um processo amplo e multidimensional, que envolve não apenas crescimento econômico, mas também transformação social e fortalecimento institucional. A capacitação de recursos humanos, a criação de ambientes favoráveis ao desenvolvimento e a implantação de sistemas de informação tornam-se fundamentais para estimular oportunidades e melhorar a gestão local. Além disso, as ações voltadas à geração de emprego e renda, à implantação de infraestrutura básica e à reorganização das bases empresariais contribuem para a redução da pobreza e para um desenvolvimento territorial mais equilibrado, fortalecendo a participação social e a sustentabilidade das comunidades locais.

Complementando este pensamento, Santos et al. (2025, p. 59-60) acrescentam que:

> O desenvolvimento local não somente traz o crescimento econômico: ela proporciona a implementação de ações que permitem ao cidadão sua participação na discussão dos problemas sociais, bem como um melhor acesso aos direitos civis e às oportunidades de trabalho e renda. Possuindo uma abordagem integral e integradora, e, contemplando as dimensões econômicas, sociais, políticas e técnicas, o desenvolvimento local é algo que promove uma articulação com os processos participativos, contribuindo para a redução das desigualdades sociais.

Na forma apresentada, o desenvolvimento local constitui um importante instrumento de transformação social, pois vai além do simples crescimento econômico ao promover inclusão, participação cidadã e melhoria da qualidade de vida. Ao incentivar o envolvimento da população na discussão dos problemas sociais e na busca de soluções coletivas, esse modelo de desenvolvimento fortalece-se a democracia e amplia-se o acesso aos direitos civis, ao trabalho e à geração de renda. Logo, o desenvolvimento local assume um caráter integrador, articulando dimensões econômicas, sociais, políticas e técnicas, contribuindo significativamente para a redução das desigualdades sociais e para a construção de uma sociedade mais justa e participativa.

Ao priorizar os recursos, as capacidades e as especificidades locais, o desenvolvimento local favorece a

geração de oportunidades econômicas e sociais, contribuindo para a melhoria das condições de vida da população. Além disso, o desenvolvimento local fortalece a identidade coletiva e estimula práticas de gestão participativa, tornando as ações mais adequadas às necessidades e aos desafios enfrentados pelas comunidades (SANT'ANA, 2021).

Nesse mesma linha de pensamento, Figueira (2017) ressalta que a estratégia de desenvolvimento local deve priorizar as necessidades e expectativas da população, promovendo a integração entre os recursos e potencialidades existentes no território. Nesse processo, a participação ativa dos atores locais torna-se fundamental, pois fortalece os vínculos sociais, estimula a cooperação e favorece a construção de projetos coletivos de vida e trabalho. Logo, o desenvolvimento local contribui para a formação do capital social, ao incentivar relações de confiança, pertencimento e colaboração entre os membros da comunidade.

No entanto, na concepção de Oliveira (2020, p. 1701):

> A estratégia de desenvolvimento deve ser considerada caso a caso, uma vez que as necessidades e demandas das localidades são diferentes, as capacidades dos habitantes, empresas e comunidade local mudam e, além disso, cada comunidade pode ter uma visão diferente das prioridades que devem incorporar as políticas de desenvolvimento.

Ao defender a combinação entre eficiência produtiva e equidade social, o desenvolvimento local propõe um modelo mais sustentável e inclusivo, fundamentado na participação da

sociedade e no aproveitamento das potencialidades do território. Nesse contexto, as políticas públicas endógenas desempenham papel essencial, pois orientam as ações de desenvolvimento de acordo com as necessidades, características e vocações locais, garantindo bases sustentáveis para o progresso econômico e social das comunidades.

Para que o desenvolvimento local se concretize, torna-se necessário a integração de diversos fatores, começando pela qualificação profissional e pelo incentivo ao associativismo e ao cooperativismo. Diversos estudos evidenciam que a promoção desse modelo de desenvolvimento depende, de forma significativa, da parceria entre o Estado e a sociedade, fortalecendo ações coletivas voltadas ao crescimento econômico e à inclusão social (MUNCK; BORIM-DE-SOUZA, 2013).

Descrevendo as dimensões do desenvolvimento local, Jará e Souto (2011, p. 44) registram que:

> O desenvolvimento local depende mais das capacidades humanas, das energias afetivas da população, do acesso à informação, da articulação entre agentes econômicos e da decisão política coletiva para atrair investimentos e menos das potencialidades produtivas e das vantagens comparativas naturais.

O desenvolvimento local destaca-se como uma importante estratégia de fortalecimento das potencialidades existentes em cada comunidade, buscando promover um crescimento econômico aliado à sustentabilidade

socioambiental e à melhoria da qualidade de vida da população. Nesse processo, a valorização dos recursos locais, das tradições e das capacidades produtivas torna-se essencial para gerar oportunidades sociais e reduzir desigualdades. Além disso, uma característica fundamental do desenvolvimento local é a participação ativa da sociedade nos processos decisórios, fortalecendo a cidadania, a cooperação coletiva e a construção de soluções mais democráticas e eficientes para os problemas da comunidade.

Complementando este pensamento, Santana; Bento e Pereira (2021) afirmam que o desenvolvimento local está diretamente relacionado à valorização das identidades culturais e regionais, especialmente diante dos efeitos homogeneizadores da globalização. Nesse contexto, a região torna-se um espaço de pertencimento, reconhecimento e preservação das particularidades históricas, sociais e culturais das comunidades. Por essa razão, a análise da identidade regional sob a perspectiva da diferença é fundamental para compreender as especificidades locais e fortalecer processos de desenvolvimento que respeitem a diversidade cultural e promovam maior equilíbrio social.

No que diz respeito à elaboração e à implementação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento local, Sant'Ana (2021) afirma que tais processos exigem a atuação conjunta do poder público, da iniciativa privada e da sociedade civil. Pois, somente por meio da participação coletiva é possível atender às reais necessidades da população.

Nesse contexto, a conscientização social torna-se fundamental para fortalecer o compromisso com ações

sustentáveis, inclusivas e democráticas. A cooperação entre os diferentes setores favorece a construção de estratégias mais eficientes, capazes de promover crescimento econômico, justiça social e melhoria da qualidade de vida da comunidade.

A Figura 1 apresenta as principais bases de sustentação das iniciativas de desenvolvimento local.

Figura 1. Principais bases de sustentação das iniciativas de desenvolvimento local

Fonte: Albuquerque e Zapata (2010, p. 217).

Quando se analisa a Figura 1, constata-se que o desenvolvimento local - enquanto processo - depende da

articulação entre diferentes fatores institucionais, econômicos, sociais e políticos. Entre os elementos apontados estão a criação de uma institucionalidade voltada ao desenvolvimento econômico local, o fortalecimento das empresas e da capacitação de recursos humanos, a coordenação de programas de fomento e a elaboração de estratégias territoriais de desenvolvimento.

Além disso, o esquema evidencia a importância da cooperação entre os setores público e privado, da atuação proativa do governo local, da existência de lideranças comprometidas e da mobilização dos atores sociais. Ainda que o desenvolvimento local não ocorre de maneira isolada, mas resulta da participação coletiva e da integração de ações voltadas ao aproveitamento das potencialidades do território e à melhoria das condições de vida da comunidade.

Desenvolvimento local sustentável: Uma necessidade

A evolução do conceito de desenvolvimento local para o de desenvolvimento local sustentável representa uma ampliação significativa de perspectivas e objetivos. Enquanto o desenvolvimento local, em sua concepção inicial, estava fortemente associado ao crescimento econômico, à geração de emprego e renda e à valorização das potencialidades de um determinado território, o desenvolvimento local sustentável passou a incorporar, de forma integrada, as dimensões ambiental, social, cultural e institucional (VERSCHOORE; PRISCO; MONTICELLI, 2023).

Informa Sant'Ana (2021) que essa transição decorre da compreensão de que o progresso econômico, quando desvinculado da preservação dos recursos naturais e da promoção da equidade social, tende a produzir impactos negativos que comprometem o bem-estar das gerações presentes e futuras.

Nesse contexto, o desenvolvimento local sustentável busca conciliar crescimento econômico, inclusão social, participação cidadã e conservação ambiental, valorizando os saberes locais, fortalecendo a governança territorial e promovendo estratégias capazes de garantir a sustentabilidade dos processos de desenvolvimento em longo prazo. Dessa forma, o território deixa de ser visto apenas como espaço de produção econômica e passa a ser compreendido como um ambiente complexo, onde diferentes atores sociais interagem na construção de um futuro mais equilibrado, resiliente e sustentável (VERSCHOORE; PRISCO; MONTICELLI, 2023).

Atualmente, o desenvolvimento local sustentável apresenta-se como uma necessidade indispensável para a construção de sociedades mais equilibradas, inclusivas e ambientalmente responsáveis. Diante dos desafios provocados pelo crescimento urbano desordenado, pelas desigualdades sociais e pela degradação ambiental, torna-se fundamental promover ações que integrem desenvolvimento econômico, preservação dos recursos naturais e melhoria da qualidade de vida da população (SANT'ANA, 2021).

Nesse contexto, o fortalecimento das potencialidades locais e a participação coletiva surgem como elementos essenciais para garantir um modelo de desenvolvimento capaz

de atender às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras.

O desenvolvimento local sustentável promove um modelo de desenvolvimento equilibrado e duradouro. Essa abordagem reconhece a importância das características próprias de cada território, valorizando sua cultura, seus recursos naturais e humanos, bem como as necessidades e aspirações da população local. Dessa forma, a sustentabilidade é construída a partir das potencialidades e especificidades de cada comunidade, favorecendo soluções mais eficazes e adequadas à realidade local (ALVES; SILVA, 2021).

Ressaltam Oliveira et al. (2013) que o desenvolvimento de um processo de gestão voltado para a implementação do desenvolvimento local sustentável exige a construção de parcerias entre instituições públicas, privadas e organizações da sociedade civil, fortalecendo ações coletivas capazes de enfrentar os problemas ambientais de forma integrada.

Nesse contexto, a articulação entre atores locais e nacionais torna-se fundamental para promover soluções que conciliem crescimento econômico, inclusão social e preservação ambiental. Além disso, as transformações impulsionadas pelo processo de globalização influenciam diretamente as dinâmicas territoriais, especialmente nos grandes centros urbanos, onde os impactos ambientais e sociais se manifestam de maneira mais intensa. Assim, pensar o desenvolvimento sustentável implica compreender tanto as demandas locais quanto os efeitos globais que condicionam as políticas de gestão e planejamento.

Abordando a importância do desenvolvimento local, Sant'Ana (2021, p. 110) destaca que:

> Não há desenvolvimento local e sustentável sem agentes locais (poder público, sociedade civil, movimentos sociais, organizações populares e empreendedores) devidamente capacitados para conduzirem o grande mutirão na busca da resolução dos principais entraves para o desenvolvimento local e na identificação e valorização dos potenciais e riquezas locais – incluindo as ecológicas. Trata-se do desenvolvimento enquanto processo de mudança estrutural.

Com base no exposto, o desenvolvimento local sustentável pode ser compreendido como uma estratégia voltada à valorização das potencialidades existentes em determinado território, buscando promover um modelo de crescimento econômico associado à sustentabilidade social e ambiental. Nesse sentido, trata-se de um processo essencialmente endógeno, fundamentado na mobilização das forças sociais e na participação ativa da comunidade na tomada de decisões.

Afirma Garcia (2016) que a dimensão social da sustentabilidade está diretamente associada ao capital social, elemento essencial para a promoção do desenvolvimento local sustentável. Fundamentado nas relações de confiança, cooperação e integração entre os diferentes atores sociais, o capital social favorece o compartilhamento de conhecimentos, recursos e informações, contribuindo para a redução dos

custos de transação e para o fortalecimento das iniciativas coletivas. Além disso, possibilita a construção de redes de colaboração que articulam indivíduos, organizações e instituições, ampliando a capacidade de mobilização social e a implementação de ações integradas voltadas ao desenvolvimento sustentável.

Dissertando sobre as iniciativas de promoção do desenvolvimento local sustentável, Bier; Simões e Dabrowski (2020, p. 8-9) ressaltam que:

> A promoção de um desenvolvimento local sustentável, com a melhoria da qualidade de vida da população, o aumento de oportunidades sociais e a viabilidade e competitividade da economia, leva ao aumento da renda e das formas de riqueza, assegurando, ao mesmo tempo, a conservação dos recursos naturais. Representa ainda uma singular transformação nas bases econômicas e na organização social em nível local, e deve resultar da mobilização das energias da sociedade, explorando as suas capacidades e potencialidades específicas e o efetivo controle social sobre a gestão pública através do fortalecimento de grupos sociais antes marginalizados nas esferas de tomada de decisão.

O desenvolvimento local sustentável constitui um processo capaz de promover transformações econômicas, sociais e ambientais de forma integrada, garantindo melhores condições de vida para a população e fortalecendo a economia local sem comprometer os recursos naturais. Ele valoriza as potencialidades específicas de cada comunidade, estimulando

a geração de renda, a inclusão social e a participação coletiva nas decisões públicas.

Informam Almeida e Emmendoerfer (2024) que o desenvolvimento local sustentável tem como princípio fundamental atender às necessidades específicas de cada território, promovendo a articulação equilibrada entre os aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais para garantir sua sustentabilidade ao longo do tempo. Sua consolidação torna-se mais efetiva quando resulta da participação ativa dos diversos representantes da comunidade local, por meio do diálogo, da identificação das demandas coletivas e da valorização das potencialidades existentes no território, fortalecendo assim os processos de planejamento e gestão participativa.

Considerações Finais

A partir da pesquisa bibliográfica produzida, constatou-se que o desenvolvimento local sustentável busca harmonizar crescimento econômico, justiça social e preservação ambiental, reconhecendo que esses elementos são interdependentes para a construção de um futuro mais equilibrado.

Nesse processo, a valorização das características próprias de cada território torna-se essencial, pois considera a cultura, os recursos disponíveis e as necessidades da população local como fatores determinantes para a promoção da sustentabilidade. Assim, com o desenvolvimento local sustentável, fortalece-se a identidade comunitária e criam-se

soluções mais adequadas e duradouras para os desafios do desenvolvimento.

No entanto, embora o desenvolvimento local sustentável ofereça inúmeros benefícios para a melhoria da qualidade de vida da população e para a promoção de um crescimento equilibrado e duradouro, sua implementação enfrenta diversos obstáculos.

Questões como desigualdades sociais, limitações financeiras, fragilidade institucional, baixa participação comunitária e conflitos de interesses podem dificultar a concretização de seus objetivos. Por essa razão, trata-se de um processo contínuo que exige planejamento, cooperação entre diferentes atores sociais e comprometimento político para superar desafios e construir soluções sustentáveis a longo prazo.

É oportuno ressaltar que a superação dos desafios inerentes à promoção do desenvolvimento local sustentável requer a adoção de estratégias integradas que envolvam a participação ativa da comunidade, o fortalecimento das instituições locais e a articulação entre os setores público, privado e a sociedade civil.

Desta forma, é fundamental investir na capacitação dos recursos humanos, na elaboração de políticas públicas inclusivas e no planejamento participativo, de modo a identificar as necessidades e potencialidades do território. Além disso, a ampliação do acesso à informação, o incentivo à inovação e a valorização do capital social contribuem para a construção de soluções coletivas capazes de enfrentar problemas econômicos, sociais e ambientais, garantindo um

desenvolvimento mais equilibrado, resiliente e sustentável ao longo do tempo.

Por fim, conclui-se que o desenvolvimento local sustentável não deve ser compreendido apenas como um objetivo a ser alcançado, mas como um processo permanente de construção coletiva, baseado na participação social, na valorização das potencialidades locais e na gestão responsável dos recursos disponíveis. Sua efetivação depende do comprometimento dos diversos atores envolvidos, da adoção de práticas inovadoras e da consolidação de políticas públicas capazes de promover inclusão social, dinamismo econômico e equilíbrio ambiental.

Resumindo, investir no desenvolvimento local sustentável significa construir comunidades mais resilientes, autônomas e preparadas para enfrentar os desafios contemporâneos, assegurando melhores condições de vida para as gerações presentes e futuras.

Referências

ALBUQUERQUE, Francisco; ZAPATA, Tânia. A importância da estratégia de desenvolvimento local/territorial no Brasil. In: DOWBOR, Ladislau; POCHMANN, Márcio (Orgs.). **Políticas para o desenvolvimento local**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2010.

ALMEIDA, Thiago Chagas de; EMMENDOERFER, Magnus Luiz. Desenvolvimento local sustentável a partir do turismo de base comunitária: lições das suas práticas e desafios no território de Paraty/RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 3, set-dez, 2024.

ALVES, Yasmin; SILVA, Chistian Nunes. O turismo de base comunitária e desenvolvimento local em unidades de conservação brasileiras. **Revista Comunicação Universitária**, v. 1 n. 2, p. 1-19, 2021.

BIER, Clerilei Aparecida; SIMÕES, Rogério; DABROWSKI, Isabella. Iniciativas de promoção do desenvolvimento local sustentável: Um estudo comparativo das iniciativas do poder público brasileiro e da união europeia. **Revista Grifos**, v. 29, n. 50, p. 7–29, 2020.

FIGUEIRA, Eduardo. **Desenvolvimento local, ruralidade e regionalização**: Problemáticas analisadas a partir das realidades Alentejans. Lisboa: Amazon, 2017.

GARCIA. Denise Schmitt Siqueira. Dimensão econômica da sustentabilidade: uma análise com base na economia verde e a teoria do decrescimento. **Veredas do Direito**, v. 13, n. 25, p. 133-153, jan.-abr., 2016.

JARA, Carlos Júlio; SOUTO, Maria Verônica Morais. **As dimensões intangíveis do desenvolvimento sustentável**. Brasília: IICA, 2011.

LLORENS, Francisco Albuquerque. **Desenvolvimento econômico local**: caminhos e desafios para a construção de uma nova agenda política. Brasília: BNDS, 2001.

MUNCK, Luciano; BORIM-DE-SOUZA, Rafael. Compreensão do desenvolvimento sustentável em contextos organizacionais a partir do estabelecimento de tipos ideais. **Organ. Soc.,** v. 20, n. 67, p. 651-674, 2013.

OLIVEIRA, Karla Karina de; PEREIRA, Renata Cherém de Araújo; SILVA, Edilma Maria dos Santos; NASCIMENTO, Ernandes Rodrigues do. Gestão local para a sustentabilidade: Um estudo sobre a implementação do Projeto Urban Leds em Recife, PE. X Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Recife, 22, 23 e 24 de outubro de 2013. **Anais**...

OLIVEIRA, Nilton Marques de. Desenvolvimento Local: Quo Vadis? **Redes,** v. 25, Ed. Especial, p. 1698 -1714, 2020.

SANT'ANA, Lucas César Frediani. Desenvolvimento Local e Sustentável: uma realidade possível e necessária. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 14, n. 35, p. 106-116, 2021.

_____; BENTO, L. S.; PEREIRA, D. C. Desenvolvimento Local e Sustentável: uma realidade possível e necessária. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 14, n. 35, p. 106-116, 2021.

SANTOS, José Ozildo dos; FLORÊNCIO, Djaylma Cellian Barros; BARBOSA, Bruno Martins; AGUIAR, Taiana Maria Soares da Silva; DONÇA, Pedro Fernando. A importância do desenvolvimento local na concepção dos discentes do CCT/UEPB. In: SANTOS, José Ozildo dos; DONÇA, Pedro Fernando (Orgs.). **Meio ambiente, desenvolvimento regional e local.** Campina Grande-PB: GEASE, 2025**.**

VERSCHOORE, Jorge Renato; PRISCO, Bruna Hess; MONTICELLI, Jefferson Marlon. Desenvolvimento local sustentável: Um framework de transformação local alicerçado nas relações sociais em rede. **DRd - Desenvolvimento Regional em Debate**, v. 13, p. 231-255, 2023.

Capítulo 3

Aterros sanitários: Benefícios e implicações ambientais

José Ozildo dos Santos
Leonardo Souza do Prado Júnior
Adriana do Carmo Menezes Echeverri
Jonas Menezes dos Santos
Luciano Nóbrega Azevedo
Wagner Alex de Medeiros Silva
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Pedro Fernando Donça
Daniel Sousa Rocha
Girlene Cordeiro de Lima Santos
Abdalan Andrade do Nascimento
Camilla Thállia Marques Pereira

O gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil

A gestão adequada dos resíduos sólidos tornou-se uma das principais preocupações das políticas públicas ambientais no Brasil, especialmente diante do crescimento

urbano e do aumento da geração de resíduos. Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, representa um importante marco regulatório ao estabelecer princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes voltados para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Além de incentivar a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final adequada dos resíduos[2], a PNRS reforça a responsabilidade compartilhada entre poder público, setor produtivo e sociedade, contribuindo para o fortalecimento de práticas sustentáveis e para a minimização dos impactos ambientais associados ao manejo inadequado dos resíduos.

Dissertando sobre a importância da PNRS, Silva; Sousa e Fortes (2022, p. 2) ressaltam que:

> O Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos, entre eles estão alguns mais complexos como os de construção civil, hospitalares, radioativos, agrícolas, industriais e de mineração, mas também os domiciliares, oriundos de atividades domésticas em residências urbanas, e os de limpeza urbana, originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, classificados como resíduos sólidos urbanos

[2] Lei nº 12.305/2010: Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por: [...]; VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2012, p. 10).

> (RSU). Por isso, a PNRS propõe diretrizes para os gestores públicos, maneiras adequadas de encaminhar seus resíduos sólidos como acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final ou disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos que tem como intuito melhorar a qualidade socioambiental, assim sendo encaminhados para o aterro sanitário.

Nas últimas décadas, a gestão dos resíduos sólidos vem exigindo a adoção de estratégias, que conciliem viabilidade econômica, responsabilidade ambiental e inclusão social, em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável. Desta forma, a implementação de metodologias eficazes e de ações imediatas é fundamental para reduzir os impactos decorrentes do descarte inadequado dos resíduos, contribuindo para a preservação dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida da população e para a promoção de cidades mais sustentáveis (RAMOS, SANTOS, OLIVEIRA, 2020).

Considerando que a geração excessiva de resíduos sólidos vem se constituindo em um grande problema mundial, várias técnicas e iniciativas vêm sendo desenvolvidas, objetivando mitigarem os efeitos dessa geração. De acordo com Moura (2013) pode-se reduzir os resíduos sólidos através das seguintes ações/iniciativas:

i. Aumentar a eficiência no uso de materiais (papel, vidro, plástico e metais);

ii. Criar mercados locais ou regionais para o papel, o vidro e o metal, visto que são passíveis de reciclagem;

iii. Reduzir as embalagens;

iv. Reduzir o uso de materiais não recicláveis;

v. Substituir os materiais descartáveis por materiais mais duráveis ou reutilizáveis.

As medidas acima apresentadas evidenciam que a redução da geração de resíduos sólidos depende de mudanças nos padrões de produção e de consumo, priorizando o uso racional dos recursos naturais. A ampliação da reciclagem, a criação de mercados para os materiais reaproveitáveis, a diminuição de embalagens e a substituição de produtos descartáveis por alternativas duráveis, contribuem para reduzir a quantidade de resíduos encaminhados à disposição final.

Essas ações estão alinhadas aos princípios da economia circular[3] e do desenvolvimento sustentável, promovendo não apenas benefícios ambientais, mas também ganhos econômicos e sociais, decorrentes do aproveitamento mais eficiente dos materiais e da redução do desperdício.

Em uma sociedade marcada pelo consumo excessivo, a sensibilização da população sobre o uso responsável dos recursos naturais e o reaproveitamento de materiais torna-se essencial para reduzir a geração de resíduos sólidos. Dessa

[3] Economia Circular: é um modelo de produção e consumo que busca manter os recursos, materiais e produtos em uso pelo maior tempo possível, por meio da redução do desperdício, da reutilização, da recuperação, da manutenção e da reciclagem. Diferentemente do modelo econômico linear, baseado em "extrair, produzir, consumir e descartar", a economia circular procura fechar os ciclos produtivos, transformando resíduos em novos recursos e promovendo o uso mais eficiente das matérias-primas (SANTOS et al., 2023).

forma, além de contribuir para a preservação ambiental, essas práticas auxiliam na diminuição da pressão sobre os aterros sanitários, prolongando sua vida útil e favorecendo uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos (PORTELLA, RIBEIRO, 2014)..

Por outro lado, destacam Cardoso et al. (2024, p. 8) que:

> Em relação ao tipo de disposição final para os resíduos sólidos no Brasil, as alternativas são o lixão, o aterro controlado e o aterro sanitário, sendo o último como a alternativa dentro da atual legislação vigente. Além dos demais tipos como: valas de recebimento de resíduos sólidos de saúde (RSS), unidade de triagem, unidade de tratamento por micro-ondas e autoclave, unidades de manejo de galhos e podas e unidade de transbordo.

Na realidade, vem ocorrendo uma evolução nas práticas de gestão de resíduos sólidos no Brasil e isso tem contribuído para que tais resíduos tenham uma destinação final adequada ambientalmente. Enquanto os lixões e os aterros controlados representam modelos ultrapassados ou insuficientes diante das exigências ambientais atuais, o aterro sanitário consolidou-se como a alternativa prevista pela legislação vigente por oferecer maior segurança sanitária e controle dos impactos ambientais.

Além disso, a gestão moderna dos resíduos envolve estruturas complementares, demonstrando que o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos depende de um

conjunto integrado de ações e de tecnologias voltadas à proteção da saúde pública e do meio ambiente.

Para compreender melhor como é feita a gestão dos resíduos sólidos, necessário se faz conhecer a definida dada a tais resíduos. Por sua vez, a já citada Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 3º, inciso XVI, apresenta o seguinte conceito jurídico para a expressão '*resíduos sólidos*':

> Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:
> .....
> XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2012, p. 11).

Quando se analisa a definição acima apresentada, constata-se a amplitude que o conceito de resíduos sólidos possui. Ele abrange não apenas materiais descartados em estado sólido ou semissólido, mas também determinados gases e líquidos, que exigem tratamento específico antes de sua disposição final. Essa compreensão reforça a complexidade da gestão dos resíduos gerados pelas atividades humanas, evidenciando a necessidade de procedimentos adequados de

coleta, tratamento e destinação. Além disso, destaca a importância de políticas públicas e das soluções tecnológicas capazes de minimizarem os impactos ambientais e sanitários associados ao manejo inadequado desses resíduos, contribuindo para a proteção do meio ambiente e para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Como nos últimos anos houve uma verdadeira evolução no conceito de resíduos sólidos, atualmente, aquela percepção tradicional que considera os resíduos sólidos como materiais sem utilidade ou valor, vem perdendo espaço e sendo colocada de lado, pela a adoção de iniciativas ambientáveis, a exemplo da reciclagem.

Em outras palavras, as concepções contemporâneas centram-se na sustentabilidade e na economia circular. Em face disto - e também graças aos avanços tecnológicos - atualmente, muitos resíduos considerados '*lixo*' podem ser reutilizados, reciclados ou transformados em novas matérias-primas e fontes de energia, adquirindo valor econômico, social e ambiental. Assim, mais do que simples descartes indesejáveis, os resíduos sólidos devem ser compreendidos como recursos passíveis de reaproveitamento, desde que submetidos a sistemas adequados de gestão e tratamento (DIAS; BALEIRO; PEDREIRO, 2024).

Aterros sanitários: Conceito e particularidades

Na atualidade, destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos constitui um dos grandes

desafios da sociedade, demandando ações planejadas que conciliem o desenvolvimento socioeconômico com a preservação dos recursos naturais. Diante dessa necessidade, o aterro sanitário destaca-se como uma das principais soluções para a disposição final desses resíduos, uma vez que sua operação controlada contribui para a redução dos impactos ambientais e dos riscos à saúde pública, que são decorrentes do descarte inadequado (AGUIAR et al., 2021).

Diferentemente dos lixões e de outras formas inadequadas de descarte, os aterros sanitários são planejados e operados com base em critérios técnicos, ambientais e de saúde pública, visando minimizar os impactos causados ao meio ambiente e à população. Compreender o conceito e as particularidades desses espaços tecnicamente construídos, torna-se fundamental para analisar sua importância na gestão integrada de resíduos sólidos, bem como sua contribuição para a promoção da sustentabilidade urbana e à proteção dos recursos naturais (MEDEIROS; CABRAL; LIMA, 2023).

Quando geridos inadequadamente, os aterros podem transformar-se em importantes fontes de degradação ambiental, favorecendo a contaminação do solo e das águas subterrâneas pelo chorume, além da emissão de gases de efeito estufa, como o metano.

Nos aterros sanitários, a adoção de práticas adequadas de gestão e de controle é fundamental para garantir que os benefícios desse sistema superem seus potenciais impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública (ELK et al., 2022).

Existem inúmeras definições para a expressão *'aterros sanitários'*. Geralmente, os aterros sanitários são apresentados como técnicas sanitárias. Seguindo esse pensamento, Portella e Ribeiro (2014, p. 121) afirmam que:

> Aterro Sanitário é um tratamento baseado em técnicas sanitárias de impermeabilização do solo, compactação e cobertura diária das células de resíduos, coleta e tratamento de gases, bem como tratamento de lixiviado, entre outros procedimentos técnico-operacionais responsáveis por evitar os aspectos negativos da deposição final do resíduo, ou seja, proliferação de vetores, como ratos e moscas, exalação de odores, contaminação dos lençóis freáticos, surgimento de doenças e transtorno visual oriundo do um local com toneladas de resíduo amontoado.

O aterro sanitário representa uma solução técnica desenvolvida para garantir a disposição final dos resíduos sólidos de forma ambientalmente segura. Por meio de procedimentos como impermeabilização do solo, compactação dos resíduos, cobertura periódica das células, tratamento dos gases e lixiviados gerados, esse sistema reduz significativamente os impactos negativos associados ao descarte inadequado do lixo, além de contribuir para a proteção da saúde pública, evitando a proliferação de vetores de doenças, a contaminação dos recursos hídricos e a degradação ambiental e paisagística das áreas destinadas à disposição de resíduos.

De acordo com Medeiros; Cabral e Lima (2023, p. 3):

> A melhor definição para o Aterro Sanitário é mencionar que o mesmo é um espaço para despejo do lixo, que por sua vez, passa por tratamentos, os quais não deixam contaminar os lençóis freáticos, evitam odores, proliferações de animais, etc., sendo assim, a alternativa mais sustentável, a forma ambientalmente mais correta para tratar a decomposição dos resíduos, pois reduz os impactos ambientais gerados.

Os aterros sanitários são amplamente reconhecidos como uma das alternativas mais eficientes e economicamente viáveis para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, podendo ser implantados em diferentes realidades municipais. Entretanto, sua eficácia ambiental está diretamente relacionada ao cumprimento rigoroso das normas técnicas e dos critérios de operação e monitoramento.

O aterro sanitário é reconhecido como uma tecnologia ambientalmente adequada em razão dos procedimentos técnicos e das medidas de controle adotados para assegurar a proteção dos recursos naturais ao longo de todo o seu ciclo de vida. Esses cuidados abrangem desde a fase de implantação e operação até o encerramento das atividades e o monitoramento pós-fechamento, garantindo a minimização dos impactos ambientais e a preservação da qualidade do solo, da água e do ar (SOUZA, 2022).

O aterro sanitário é uma solução técnica planejada para assegurar a destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos. Por meio da impermeabilização do solo, da compactação dos resíduos e da cobertura diária das células,

esse sistema reduz riscos de contaminação ambiental, controla a proliferação de vetores e minimiza a emissão de odores.

Dessa forma, o aterro sanitário desempenha um papel fundamental na proteção da saúde pública e na mitigação dos impactos ambientais associados ao descarte inadequado dos resíduos (MEDEIROS; CABRAL; LIMA, 2023).

Complementando esse pensamento, Aguiar et al. (2021) acrescentam que o aterro sanitário é a melhor alternativa para a destinação dos resíduos sólidos, por se caracterizar pelo emprego de técnicas variadas, visando proteger o meio ambiente. E, que dentre essas técnicas empregadas, destacam:

i. A coleta seletiva;
ii. O tratamento do chorume (percolado)[4];
iii. A produção de energia por meio do biogás.

É importante ressaltar que a coleta seletiva contribui para a redução do volume de resíduos destinados ao aterro e favorece a reciclagem. O tratamento do chorume evita a contaminação do solo e dos recursos hídricos. Ademais, o aproveitamento do biogás transforma um passivo ambiental em fonte de energia renovável.

Tais técnicas minimizam os impactos ambientais, fazendo com que o aterro sanitário ultrapassa a função de simples local de disposição de resíduos, configurando-se como uma estrutura capaz de promover a proteção ambiental, a

[4] O líquido percolado (popularmente chamado de chorume) é um efluente líquido escuro e de odor forte gerado pela decomposição de matéria orgânica e pela infiltração de água em resíduos. Ele exige tratamento rigoroso em aterros sanitários para evitar a contaminação do solo e dos lençóis freáticos (SILVA; SOUSA, FORTES, 2022).

eficiência na gestão dos resíduos e o uso sustentável dos recursos disponíveis.

Os impactos ambientais negativos produzidos a partir dos aterros sanitárias

Embora os aterros sanitários sejam reconhecidos como uma das formas mais adequadas para a disposição final de resíduos sólidos, sua implantação e operação podem gerar diferentes implicações ambientais que exigem controle e monitoramento permanentes. Segundo Cardoso et al. (2024), dentre os principais impactos estão:

i. A emissão de gases provenientes da decomposição dos resíduos,

ii. A produção de chorume,

iii. As alterações na qualidade do solo e das águas subterrâneas,

iv. As possíveis interferências na paisagem e nos ecossistemas locais.

A análise das implicações ambientais associadas aos aterros sanitários é essencial para compreender os desafios relacionados à gestão sustentável dos resíduos sólidos e à adoção de medidas capazes de minimizar os riscos ao meio ambiente e à saúde da população.

Os aterros sanitários que realizam a recuperação de materiais e energia por meio da reciclagem, da compostagem e da digestão anaeróbia dos resíduos sólidos urbanos apresentam um impacto menor na emissão dos gases de efeito

estufa e um melhor aproveitamento da energia utilizada (JUNQUEIRA et al., 2021).

Um estudo realizado por Lins et al. (2023) revela que embora sejam projetados, os aterros sanitários podem causar impactos ambientais negativos, dentre os quais:

i. Aumento dos processos erosivos;
ii. Compactação do solo;
iii. Depreciação do lençol freático;
iv. Proliferação de doenças.

No Quadro 1, apresenta-se os impactos ambientais negativos acima citados, com suas respectivas descrições.

Quadro 1. Impactos ambientais negativos produzidos pelos aterros sanitários

Impactos	Descrição
Aumento dos processos erosivos	Podem ocorrer devido à precipitação intensa; declividade inadequada; falta de cobertura vegetal; falta de cobertura de solo; falta de manutenção.
Compactação do solo	Trazem a redução da capacidade de absorção de resíduos, dificultam a drenagem de água; reduzem a capacidade de decomposição; geram riscos de subsidência do solo; emitem odores e poluentes.
Depreciação do lençol freático	Refere-se à diminuição do nível das águas subterrâneas, pode ter vários impactos negativos no meio ambiente e nas comunidades que dependem dessas águas. Alguns dos principais impactos causados pela possível depreciação do

	lençol freático incluem: escassez de água, esgotamento de poços, subsidência do solo, intrusão de água salgada e ecossistemas afetados.
Proliferação de doenças	Embora os aterros sanitários modernos sejam projetados para minimizar os riscos à saúde pública, ainda existem desafios que podem levar à disseminação de doenças. Alguns dos principais fatores que contribuem para a proliferação de doenças em aterros sanitários incluem: vetores de doenças (atrai uma variedade de vetores de doenças, como moscas, ratos e mosquitos, devido à presença de resíduos orgânicos); contaminação da água; liberação de gases tóxicos; exposição a materiais perigosos e, condições insalubres para os trabalhadores.

Fonte: Lins et al. (2023), adaptado.

Quando se analisam as informações contidas no Quadro 1, constata-se que todos os impactos ambientais ali apresentados podem ser mitigados por meio de uma completa e responsável gestão do aterro sanitário, enquanto espaço destinado à destinação adequada dos resíduos sólidos.

Inicialmente, é oportuno ressaltar que a prevenção dos processos erosivos em aterros sanitários constitui uma medida indispensável para garantir sua estabilidade estrutural, segurança ambiental e vida útil. Logo, é fundamental que o planejamento e a construção dessas

estruturas incluam técnicas adequadas de controle da erosão, como sistemas de drenagem eficientes, cobertura vegetal e proteção dos taludes. Além disso, o monitoramento contínuo e a realização de manutenções periódicas permitem identificar precocemente possíveis problemas, evitando danos maiores e contribuindo para a preservação do solo e dos recursos naturais do entorno.

Ademais, a adoção de práticas adequadas de manejo e compactação do solo nos aterros sanitários é fundamental para garantir seu bom funcionamento e reduzir os impactos ambientais. O uso de equipamentos apropriados, aliado ao monitoramento da qualidade do solo e ao controle eficiente da drenagem, contribui para a estabilidade da estrutura, evita problemas de infiltração e favorece a proteção dos recursos naturais. Nesses espaços, medidas que reduzam a formação de camadas impermeáveis ajudam a manter o equilíbrio das propriedades do solo e a eficiência do sistema de disposição dos resíduos.

Em todo e qualquer aterro sanitário deve existir uma preocupação com o monitoramento e a gestão adequada dos recursos hídricos. Isto porque tais ações são essenciais para preservar a qualidade e a disponibilidade das águas subterrâneas, visto que elas permitem identificar precocemente as alterações no lençol freático, prevenir sua degradação e promover o uso racional desse recurso.

Quanto à proliferação de doenças em aterros sanitários, esta pode ser significativamente reduzida quando são adotadas práticas eficientes de gestão dos resíduos. Medidas como a separação adequada dos materiais, a

cobertura diária dos resíduos, o controle do chorume e a capacitação dos trabalhadores ajudam a diminuir a presença de vetores transmissores de doenças e a proteger a saúde pública. Além disso, sistemas de tratamento de efluentes e de captação e queima de gases contribuem para minimizar a contaminação ambiental, tornando a operação dos aterros mais segura e sustentável.

Embora os aterros sanitários possam gerar impactos ambientais negativos, sua implantação representa uma alternativa muito mais adequada do que a disposição inadequada de resíduos ao ar livre. Ao reduzir significativamente a contaminação do solo, da água e do ar, os aterros contribuem para a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

Contudo, para potencializar seus benefícios e minimizar seus efeitos adversos, é indispensável um monitoramento rigoroso dos parâmetros ambientais, com atenção especial à preservação da fauna, da flora e dos recursos hídricos, elementos fundamentais para a manutenção do equilíbrio ecológico e da sustentabilidade ambiental (LIMA NETO et al., 2023).

Considerações Finais

A gestão dos resíduos sólidos no Brasil envolve diferentes formas de tratamento e destinação final, variando conforme as características dos resíduos e as exigências legais. Entre as alternativas historicamente utilizadas, o lixão e o

aterro controlado são considerados inadequados ou insuficientes diante dos padrões ambientais atuais, enquanto o aterro sanitário se consolidou como a solução legalmente recomendada por oferecer maior controle dos impactos ambientais e sanitários.

Além disso, o sistema de gerenciamento de resíduos conta com estruturas complementares, como unidades de triagem, tratamento de resíduos de serviços de saúde, manejo de galhadas e podas, estações de transbordo e tecnologias de tratamento específicas, evidenciando a necessidade de uma abordagem integrada para garantir a destinação ambientalmente adequada dos resíduos e a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

Nos aterros sanitários, é de suma importância a adoção de práticas integradas de recuperação de materiais e energia, alinhadas aos princípios da sustentabilidade e da economia circular. Processos como reciclagem, compostagem e digestão anaeróbia permitem reduzir a quantidade de resíduos destinados à disposição final, além de promover o reaproveitamento de recursos e a geração de energia a partir da matéria orgânica.

Como resultado, há uma diminuição significativa das emissões de gases de efeito estufa e uma utilização mais eficiente dos recursos energéticos, contribuindo para a mitigação dos impactos ambientais e para a construção de sistemas de gestão de resíduos mais sustentáveis e ambientalmente responsáveis.

Reconhecidos como uma alternativa economicamente viável para a disposição final de resíduos sólidos, os aterros

sanitários também podem desempenhar um papel relevante na geração de energia e na valorização dos resíduos. Neles, a utilização de tecnologias para o aproveitamento dos gases produzidos durante a decomposição da matéria orgânica, especialmente o biogás, contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para a produção de energia renovável.

Entretanto, embora os aterros sanitários desempenhem um papel importante na gestão adequada dos resíduos sólidos, sua operação deve estar associada a práticas eficazes de gestão ambiental para minimizar possíveis impactos negativos. Nesses espaços, ações como o controle da erosão, o monitoramento da qualidade do solo e das águas subterrâneas, bem como a redução da poluição visual e sonora, são fundamentais.

Paralelamente, com o objetivo de ampliar os benefícios ambientais dos aterros sanitários, outras medidas/ações podem ser colocadas em prática, a exemplo do fortalecimento das iniciativas de reciclagem, compostagem e de aproveitamento energético do biogás. Ademais, para que os aterros sanitários sejam mais sustentáveis e ambientalmente adequados, necessário se faz um aproveitamento do biogás gerado e um completo tratamento dos lixiviados.

Referências

AGUIAR, Enilde Santos de; RIBEIRO, Mônica Moraes; VIANA, Jéssica Herzog; PONTES, Altem Nascimento. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos e sua

relação com os impactos socioambientais em estados da Amazônia brasileira. **URBE - Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.** 13, n. e20190263, p. 1-12, 2021.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política nacional de resíduos sólidos**. 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

CARDOSO, Daiane Silva; COIMBRA, Emanoel Augustus Brito; SCHAPER, Fernanda Junger; FARIAS, João Victor Ferreira de; SILVA JÚNIOR, Francisco de Assis da; AGUILAR, Núbia Aparecida de; FRANCO, Elton Santos Franco. Análise do estudo de impacto ambiental do aterro sanitário e industrial de Campo Grande-MS. **Revista Caderno Pedagógico – Studies Publicações e Editora Ltda.**, v. 21, n. 12, p. 1-18, 2024.

DIAS, Fernanda Boldin; BALIEIRO, Lucas Tarlau; Pedreiro, Marcelo. Aterros sanitários: gestão de resíduos sólidos e sustentabilidade ambiental. REASE - **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 12, p. 1-46, dez., 2024.

ELK, Ana Ghislane Henriques Pereira van; D'OLIVEIRA, Patrick Moraes Souza; GIORDANO, Gandhi; ANDRADE, Rosane Cristina de. Potencial poluidor da disposição final de resíduos sólidos nas águas da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara-RJ. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 27, n. 1, p. 195–203, 2022.

JUNQUEIRA, Henrique Santos; MEDEIROS, Diego Lima; COHIM, Eduardo. (2022). Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de Feira de Santana: demanda energética e pegada de carbono. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 27, n. 1, p. 125–139, 2022.

LIMA NETO, Pedro Leonardo de; ARAÚJO, Maria Fernanda Lopes de; MARTILDES, Jéssica Araújo Leite; FLORÊNCIO, Pablo Rodrigues da Costa; FERREIRA, Walesca Emília dos Santos. Identificação e análise de impactos ambientais na fase de operação de um aterro sanitário no município de Itaporanga-PB. 6º CON-RESOL - Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, Foz do Iguaçu-PR, 23 a 25 de maio de 2023, **Anais**...

LINS, Eduardo Antonio Maia; PEREIRA, Vitor Correia Holanda; LEMOS, Luana Cora Costa de; Carvalho, Fábio Machado Cavalcanti. Avaliação de impactos ambientais em um aterro sanitário: um estudo de caso. XIV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental,
Natal, 7 a 10 de novembro de 2023. **Anais**...

MEDEIROS, Átila Monique; CABRAL, Fabisleine Vieira; LIMA, Luanna Oliveira. Sistemas de proteção ambiental em aterros sanitários. **Revista Foco**, v. 16, n. 11, e3746, p. 1-21, 2023.

PORTELLA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira Ribeiro. Aterros Sanitários: Aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 4, n. 1, p. 115-134, 2014.

RAMOS, Silma Pacheco; SANTOS, Sérgio Luiz Silva; OLIVEIRA, Fabiane Araujo de. Lei da política nacional de resíduos sólidos: análise conceitual de destinação e disposição adequadas de resíduos sólidos. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau**, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2020.

SANTOS, Anna Luzia Martins Silva; OLIVEIRA, Laura Henrique de; SILVA, Luciana Bezerra da; VIEIRA, Rodrigo

Sousa. O Conceito de economia circular: uma nova abordagem para a sustentabilidade econômica e ambiental. **Reiva Revista**, v. 6, n. 4, p. 1-7, 2023.

SILVA, Camila Maria Alves da; SOUSA, Mauro César Brito de; FORTES, Ana Carolina Chaves. Tratamento de percolado de aterros sanitários: uma revisão na literatura. XIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Teresina-PI, 21 a 24 de novembro de 2022. **Anais...**

SOUSA, Vinícius Braga da Silveira. **Avaliação de aspectos operacionais de aterros sanitários: estudo de casos**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2022.

Capítulo 4

Economia circular: Desafios e contribuições

José Ozildo dos Santos
Jefferson Carneiro de Barros
Thiego Barros de Almeida Brandão
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Andréa Marques de Maria
Daniel Sousa Rocha
Sarah Monique Souza da Rocha
Fábio Sued de Melo Romão Júnior
Milena Darc Santos Ferreira
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos
Wilma Isabel Samuel

Os desafios globais da sustentabilidade e o papel da economia circular

Os desafios globais da sustentabilidade ocupam posição central nos debates contemporâneos sobre o futuro da humanidade e do planeta. O crescimento populacional, a

intensificação das atividades econômicas e o uso excessivo dos recursos naturais têm provocado impactos ambientais cada vez mais evidentes, como as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade, a escassez hídrica e o aumento da poluição (TEIXEIRA; TONI, 2022).

Abordando os problemas que vêm agravando os danos ambientais em escala global, Rocha (2020, p. 10) afirma que:

> Nos últimos 100 anos, a transição de um número crescente de países de níveis de desenvolvimento industrial baixo para patamares mais elevados deu origem a um aumento sem precedentes na utilização de recursos. O produto interno bruto global cresceu 25 vezes desde 1900, dando origem a um aumento de 10 vezes na extração de recursos. Estima-se que o uso global de materiais irá aumentar de 85 para 186 mil milhões de toneladas anuais, até 2050. Mantendo as trajetórias atuais de desenvolvimento, o uso de recursos anual *per capita* irá aumentar mais de 70%. Nos próximos 40 anos, a população deverá ultrapassar os 10 mil milhões de pessoas, o que exigirá 3 vezes mais recursos do que os que estarão disponíveis, a menos que sejam reciclados.

A crescente pressão exercida sobre os recursos naturais em decorrência do modelo de desenvolvimento econômico predominante nas últimas décadas tem contribuído para o aumento significativo da extração e do consumo de matérias-primas, revelando uma relação ainda fortemente dependente dos recursos naturais. As projeções para 2050

indicam um cenário preocupante, marcado pelo aumento da demanda por materiais e pela ampliação do consumo *per capita*, ao mesmo tempo em que a população mundial continuará crescendo. Nesse contexto, torna-se indispensável a adoção dos princípios da economia circular, da reciclagem e do uso eficiente dos recursos, visando reduzir o desperdício, prolongar o ciclo de vida dos materiais e garantir a sustentabilidade ambiental, econômica e social para as futuras gerações.

Diante desta necessidade urgente, a sustentabilidade emerge como um princípio orientador para a construção de sociedades mais equilibradas e resilientes, mostrando que é possível conciliar desenvolvimento econômico, justiça social e preservação ambiental, assegurando condições dignas de vida para as gerações presentes e futuras.

No entanto, como bem ressalta Pavese (2025), a concretização desse ideal enfrenta inúmeros desafios, que vão desde as desigualdades socioeconômicas entre países e regiões até a necessidade de transformação dos padrões de produção e consumo. Compreender esses obstáculos é fundamental para a formulação de políticas públicas eficazes, para o fortalecimento da cooperação internacional e para o engajamento da sociedade na busca por soluções que promovam um desenvolvimento verdadeiramente sustentável em escala global.

Em um contexto marcado pelo aumento da degradação ambiental, das mudanças climáticas, da poluição e da escassez de recursos, a economia circular vem sendo apresentada como uma das principais respostas às questões

ambientais globais por propor a substituição do modelo econômico linear por um sistema regenerativo que prioriza a redução do consumo de recursos naturais, a reutilização de materiais, a reciclagem e a extensão do ciclo de vida dos produtos, contribuindo para minimizar a geração de resíduos, reduzir as emissões de gases de efeito estufa e promover uma utilização mais eficiente dos recursos naturais (BERNARDY, 2024).

Economia circular: Conceito, origens e princípios

A economia circular consolidou-se nas últimas décadas como uma importante diretriz para políticas voltadas ao desenvolvimento sustentável, especialmente diante dos desafios relacionados à escassez de recursos naturais, ao aumento dos custos de matérias-primas e às mudanças climáticas. Nela, os resíduos deixam de ser vistos como descartes e passam a ser considerados recursos com potencial de reaproveitamento, reciclagem e reintrodução nos ciclos produtivos (SANTOS; OLIVEIRA, 2023).

A economia circular surgiu no contexto das discussões sobre sustentabilidade e passou a receber crescente atenção diante da intensificação dos problemas ambientais e climáticos associados às atividades humanas. Sua adoção exige transformações que vão além dos processos produtivos, envolvendo também mudanças nos hábitos de consumo da população e na formulação de políticas públicas, de modo a contemplar todas as etapas da cadeia produtiva, desde o

design dos produtos até sua recuperação e reinserção nos sistemas econômicos após o uso (ISOTON; GIACOMELLO; FACHINELLI, 2023).

Informam Sehnem e Pereira (2019) que o termo *'economia circular'* foi utilizado pela primeira vez em 1990 pelos economistas ambientais britânicos David Pearce e R. Kerry Turner, que contribuíram para a formulação dos fundamentos teóricos desse modelo econômico. E, que através da economia circular, busca-se ampliar a eficiência no uso de materiais e de energia, reduzindo os impactos ambientais e promovendo uma gestão mais sustentável dos recursos.

Avaliando o contexto histórico da economia circular, Campello (2022) complementa que esse modelo econômico surgiu como uma resposta à crescente pressão exercida sobre os recursos naturais do planeta, cuja taxa de exploração supera sua capacidade de regeneração. E, que diante desse cenário, não basta apenas investir em tecnologias mais eficientes ou ampliar o uso de energias renováveis. Torna-se fundamental repensar os modelos de produção e consumo.

Em resposta à necessidade urgente de se repensar a exploração dos recursos naturais, a economia circular propõe uma transformação estrutural, baseada na redução do desperdício, na reutilização de materiais e na criação de novos modelos de negócio capazes de conciliar crescimento econômico, preservação ambiental e sustentabilidade a longo prazo.

Na concepção de Sehnem e Pereira (2019, p. 36):

> A economia circular é um sistema industrial intencionalmente reparador ou regenerativo, que traz benefícios operacionais e estratégicos, bem como um enorme potencial de inovação, geração de empregos e crescimento econômico. Ademais, possui o objetivo de manter produtos, componentes e materiais em circulação para tirar o máximo de valor e utilidade, através da distinção entre ciclos técnicos e biológicos.

A economia circular representa uma mudança significativa em relação ao modelo econômico tradicional de produção e de consumo, baseado no padrão *"extrair, produzir, consumir e descartar"*. Ao propor a redução do uso de matérias-primas, o redesenho de produtos e serviços para maior durabilidade e eficiência, bem como a recuperação de resíduos para reinserção nos ciclos produtivos, esse modelo contribui para a conservação dos recursos naturais e para a diminuição dos impactos ambientais.

Ademais, a economia circular estimula a inovação, reduz custos de produção, fortalece a sustentabilidade empresarial e promove uma gestão mais responsável dos resíduos, transformando aquilo que antes era considerado descarte em novas oportunidades econômicas e ambientais (FARIAS; BOEIRA; MENIN, 2024).

Nessa mesma linha de pensamento, Campello (2022, p. 13) ressalta que:

> A economia circular não surgiu para solucionar os problemas da economia linear; ela surgiu para mudar o sistema atual e evitar os sérios problemas atuais. No entanto, ela muda conceitos: produto se transforma

> em serviço, consumidor em usuário e economia sem exploração de recursos naturais. Isso significa uma mudança de mentalidade de todos - consumidores, fabricantes, cadeia produtiva e governo nos diversos níveis. Assim, a economia circular faz total sentido, pois com base nos metabolismos da natureza, estimulará desenvolvimento e crescimento, em vez de destruição e desvalorização.

Na forma demonstrada, a economia circular representa uma mudança profunda na forma como a sociedade produz, consome e utiliza os recursos, propondo a substituição do modelo linear baseado em extrair, produzir, consumir e descartar. Mais do que corrigir falhas do sistema atual, ela busca transformar a lógica econômica, valorizando a reutilização, a regeneração e a eficiência dos recursos. Na economia circular, produtos passam a ser concebidos como serviços, consumidores tornam-se usuários e os processos produtivos procuram reduzir a dependência da exploração contínua da natureza.

No entanto, deve-se reforçar, que essa transição exige uma nova mentalidade por parte de empresas, governos e da população, pois demanda responsabilidade compartilhada e inovação. Inspirada nos ciclos naturais, a economia circular promove o desenvolvimento sustentável ao conciliar crescimento econômico, preservação ambiental e geração de valor, contribuindo para um futuro mais equilibrado e resiliente (SANTOS et al., 2023).

De acordo com Sehnem e Pereira (2019, p. 36):

> A economia circular propõe que o valor dos recursos extraídos e produzidos seja mantido em circulação por meio de cadeias produtivas integradas. O destino de um material deixa de ser uma questão de gerenciamento de resíduos, mas parte do processo de design de produtos e sistemas. A ideia é eliminar o conceito de lixo e enxergar cada material dentro de um fluxo cíclico, possibilitando a trajetória dele *'do berço ao berço'* – de produto a produto, preservando e transmitindo seu valor.

Ao substituir a lógica do descarte pela a da reutilização contínua dos recursos, a economia circular faz como que os materiais sejam concebidos para permanecer em circulação pelo maior tempo possível, reduzindo a extração de matérias-primas e a geração de resíduos. Assim, ao considerar o destino dos produtos desde a fase de concepção, ela promove maior eficiência no uso dos recursos naturais, contribuindo para a sustentabilidade ambiental, para a inovação produtiva e para a construção de sistemas econômicos mais resilientes e responsáveis.

Complementando esse pensamento, Farias; Boeira e Menin (2024, p. 5-6) afirmam que a economia circular "implica desenvolver mercados que oferecem incentivos para a reutilização de produtos, em vez de descartá-los e extrair novos recursos. Nessa economia, todas as formas de resíduos, como roupas, sucata de metal e eletrônicos obsoletos, são reintegradas à economia ou usadas de forma mais eficiente".

A Figura 1 ilustra o funcionamento da economia circular, modelo que busca manter os recursos em uso pelo

maior tempo possível, reduzindo desperdícios e minimizando os impactos ambientais.

Figura 1. Economia Circular

Fonte: SENAI (2021).

A Figura 1 apresenta um modelo que, diferentemente do sistema linear tradicional, promove um ciclo contínuo em que os recursos são transformados em produtos, consumidos e posteriormente reciclados ou reaproveitados, retornando ao processo produtivo. A ilustração também evidencia que, embora ainda existam perdas inevitáveis, a reciclagem contribui para reduzir a necessidade de extração de novas matérias-primas, preservando os recursos naturais e

favorecendo um modelo de desenvolvimento mais sustentável. Dessa forma, a economia circular alia benefícios econômicos, sociais e ambientais, estimulando a eficiência produtiva e a conservação do meio ambiente para as futuras gerações.

Um estudo produzido pela Fundação Ellen Mac-Arthur (EMF, 2017) mostra que a economia circular possui quatro ciclos técnicos. São eles:

i. Manutenção do produto;
ii. Reutilização/redistribuição-produto usado;
iii. Atualização/remanufatura do produto e.
iv. Reciclagem de produto.

A classificação apresentada pela Fundação Ellen Mac-Arthur evidencia que a economia circular busca prolongar ao máximo a vida útil dos produtos e dos materiais, priorizando estratégias que preservem seu valor econômico e funcional. Os quatro ciclos técnicos acima apresentados representam diferentes níveis de aproveitamento dos recursos, sendo a manutenção e a reutilização as alternativas mais eficientes por demandarem menor consumo de energia e de matérias-primas.

Sehnem e Pereira (2019) também destacam que esse modelo econômico apresenta quatro estágios importantes, nos quais as empresas precisam se engajar antes de aderirem à economia circular. São eles:

i. Design do produto
ii. Modelos de negócio
iii. Redes reversas globais
iv. Condições de habilitação

Objetivando proporcionar uma maior compreensão sobre os estágios relacionados à economia circular e definidos por Sehnem e Pereira (2019), o Quadro 1 apresenta uma breve descrição sobre cada um deles.

Quadro 1. Estágios relacionados à economia circular

Estágios	Descrição
Design do produto	Desempenha um papel fundamental na economia circular, pois determina grande parte dos impactos ambientais e econômicos ao longo do ciclo de vida de um bem.
Modelos de negócio	Estimulam a reutilização e a recuperação de materiais, favorecendo a logística reversa, bem como a colaboração entre diferentes setores produtivos e a geração de valor econômico, social e ambiental, fortalecendo práticas mais sustentáveis e eficientes ao longo de toda a cadeia produtiva.
Redes reversas globais	São essenciais para o funcionamento da economia circular, pois garantem o retorno de produtos, componentes e materiais ao ciclo produtivo após o consumo. Por meio da logística reversa e da responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores e consumidores, esses sistemas possibilitam a coleta, recuperação e reaproveitamento eficiente dos recursos, inclusive em escala

	internacional.
Condições de habilitação	Constituem a base necessária para a efetiva implementação da economia circular, pois criam o ambiente institucional, econômico e social favorável à adoção de práticas sustentáveis.

Fonte: Sehnem e Pereira (2019), adaptado.

O design do produto contribui para a criação de produtos mais inovadores, sustentáveis e alinhados aos princípios de produção e consumo responsável. Ao priorizar materiais sustentáveis, componentes padronizados e estruturas que facilitem a desmontagem, a reutilização e a reciclagem, as organizações tornam seus processos mais eficientes e reduzem a geração de resíduos.

No que diz respeito aos modelos de negócios na economia circular, estes propõem uma mudança de paradigma ao priorizar o uso e o desempenho dos produtos em vez de sua simples comercialização. Essa abordagem incentiva os fabricantes a assumirem maior responsabilidade pelo ciclo de vida dos bens, promovendo estratégias como compartilhamento, locação, manutenção e oferta de produtos como serviços.

Por sua vez, as redes reservas globais contribuem para a redução de resíduos, a conservação de matérias-primas e o fortalecimento de cadeias produtivas mais sustentáveis, promovendo a reinserção de materiais no processo econômico e ampliando a geração de valor ambiental e econômico.

Quanto ao último estágio [condições de habilitação], deve-se ressaltar que a cooperação entre empresas, governos e consumidores, associada à transparência nos fluxos de materiais e ao fortalecimento da responsabilidade dos fabricantes, contribui para ampliar a reutilização de recursos, estimular a inovação e consolidar uma economia mais resiliente e sustentável.

De acordo com Freitas; Costa e Costa (2017), a economia circular estrutura-se a partir dos seguintes princípios-base:

i. Preservar e aumentar o capital natural por meio do controle de estoques finitos e do equilíbrio dos fluxos de recursos renováveis;

ii. Melhorar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, seja no ciclo técnico ou no ciclo biológico;

iii. Aumentar a eficácia do sistema revelando as externalidades negativas geradas e excluindo-as dos projetos.

É importante frisar que o capital natural corresponde ao conjunto de recursos fornecidos pela natureza e utilizados nas atividades econômicas. Sua preservação exige a redução da extração de matérias-primas, o incentivo ao uso de recursos renováveis e a adoção de práticas que favoreçam a regeneração ambiental.

No que diz respeito ao segundo princípio-base, deve-se destacar que a economia circular busca manter produtos, componentes e materiais em uso pelo maior tempo possível. Para isso, estimula a recuperação, reutilização e reciclagem dos

bens, transformando resíduos em novos recursos e gerando valor econômico de forma sustentável.

Quanto ao último princípio-base, além dos aspectos produtivos, é fundamental considerar os impactos socioambientais ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos. A redução do consumo de água e energia, do uso excessivo da terra, da poluição e das emissões de gases de efeito estufa contribui para minimizar os danos ambientais e promover um desenvolvimento mais equilibrado.

Economia circular: Benefícios e relação com os objetivos de desenvolvimento sustentável

A adoção da economia circular apresenta benefícios que vão além da preservação ambiental, gerando impactos positivos também nas dimensões econômica e social. Ao incentivar a reutilização, o reparo, a remanufatura e a reciclagem de materiais, esse modelo estimula o surgimento de novos negócios e a criação de empregos em diferentes setores produtivos (GONÇALVES; BARROSO, 2019).

Ao reduzir a extração de recursos naturais e a geração de resíduos, contribui para a diminuição das emissões de gases de efeito estufa, auxiliando no enfrentamento das mudanças climáticas. Outro aspecto relevante é a redução dos custos associados à coleta, ao tratamento e à disposição final dos resíduos, beneficiando tanto países desenvolvidos quanto em desenvolvimento e promovendo uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos disponíveis (SALES et al., 2019)

Além dos benefícios ambientais, a economia circular favorece a construção de sistemas produtivos mais resilientes e inovadores, capazes de gerar valor econômico sem comprometer a capacidade de regeneração dos recursos naturais.

Ao incentivar práticas como remanufatura, compartilhamento, recuperação de materiais e ecodesign, esse modelo estimula novas oportunidades de negócios, reduz custos associados ao desperdício e fortalece a segurança no abastecimento de matérias-primas (CORSI; KOVALESKI; PAGAN, 2018).

Assim, a transição para uma economia circular representa não apenas uma estratégia de mitigação dos impactos ambientais, mas também um caminho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), promovendo padrões mais responsáveis de produção e consumo e contribuindo para um futuro mais equilibrado entre desenvolvimento econômico, inclusão social e preservação ambiental (BARBIERI et al., 2025).

Analisando a relação entre esse modelo e a sustentabilidade, Campello (2022) frisa que a economia circular contribui com todos os ODS, principalmente, com os seguintes: 8° Objetivo - trabalho decente e crescimento econômico; 9° Objetivo (indústria, inovação e infraestrutura); 11° Objetivo (cidades e comunidades sustentáveis); 12° Objetivo (consumo e produção responsáveis); 13° objetivo (ação contra a mudança global do clima) e o 15°. Objetivo (vida terrestre).

Por promover modelos de produção e consumo mais responsáveis e sustentáveis, a economia circular contribui diretamente para diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Seus princípios favorecem a geração de empregos e renda, incentivam a inovação industrial, reduzem resíduos e a poluição, fortalecem cidades sustentáveis e estimulam o uso de recursos renováveis.

Ademais, ela também contribui para o combate às mudanças climáticas e para a preservação dos ecossistemas terrestres, demonstrando que crescimento econômico e proteção ambiental podem caminhar juntos em benefício das atuais e futuras gerações (BARBIERI et al., 2025).

No Brasil, diferentes modelos de negócios baseados nos princípios da economia circular vêm sendo implementados em diversos setores econômicos, destacando-se iniciativas voltadas ao produto como serviço, ao compartilhamento de bens, à extensão da vida útil dos produtos, ao uso de insumos circulares, à recuperação de recursos e à virtualização de processos. Essas práticas demonstram o avanço de soluções inovadoras que promovem o uso mais eficiente dos recursos e a redução de desperdícios (FARIAS; BOEIRA; MENIN, 2024).

Em resumo, Economia Circular desponta como uma importante estratégia para fortalecer a economia e a indústria brasileiras, ao agregar valor aos processos produtivos, recuperar materiais e recursos, aumentar a competitividade e estimular um desenvolvimento mais sustentável e resiliente.

Considerações Finais

A economia circular destaca-se por propor um modelo produtivo que vai além da simples redução de resíduos, buscando restaurar e regenerar os recursos utilizados nos processos econômicos. Ao manter produtos, componentes e materiais em circulação pelo maior tempo possível, esse sistema maximiza seu valor e utilidade, reduzindo desperdícios e a pressão sobre os recursos naturais.

Além dos benefícios ambientais, a economia circular estimula a inovação, fortalece a competitividade das organizações e cria novas oportunidades de emprego e renda, demonstrando que crescimento econômico e sustentabilidade podem caminhar de forma integrada e complementar.

É consenso na literatura especializada que a economia circular representa uma estratégia fundamental para enfrentar os desafios ambientais, econômicos e sociais do século XXI, visto que propõe um modelo de desenvolvimento baseado na redução do desperdício, na reutilização de recursos e na valorização dos materiais ao longo de todo o seu ciclo de vida.

Entretanto, sua efetiva implementação ainda encontra obstáculos significativos, como a necessidade de mudanças nos padrões de produção e consumo, a insuficiência de políticas públicas de incentivo, as limitações tecnológicas e a resistência de setores econômicos ainda fortemente vinculados ao modelo linear tradicional.

Superar esses desafios requer a atuação conjunta de governos, empresas, instituições de ensino e da sociedade civil,

promovendo inovação, educação ambiental e investimentos em práticas sustentáveis.

Apesar dessas dificuldades, as contribuições da economia circular são amplas e relevantes para a construção de um futuro mais sustentável. Além de reduzir os impactos ambientais e a pressão sobre os recursos naturais, esse modelo favorece a geração de emprego e renda, estimula a inovação tecnológica e fortalece a competitividade das organizações.

Ademais, ao incentivar o consumo consciente e a responsabilidade compartilhada entre produtores e consumidores, a economia circular contribui diretamente para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, consolidando-se como um importante instrumento para a promoção do desenvolvimento econômico aliado à preservação ambiental e à inclusão social.

Referências

BARBIERI, Luciana Aparecida; COHEN, Marcos; MANNARELLI FILHO, Teucle; ZAVATTI, Waleska Yone Yamakawa; RODRIGUES, Maria Carolina Martins; ÁVILA, Lucas Veiga. Economia circular e objetivos do desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal: perspectivas de empresas rondonienses. **Journal of Media Critiques**, v. 11, n. 28, p. 1-26, 2025.

BERNARDY, Tatiane Atanásio Dos Santos; FREITAS, Cláudio Luiz de; CERQUEIRA, Homero de Giorge; MELLO, Mikel Eduardo de; CARVALHO, Fernanda Aparecida Nazário de; VILELA, Paulo Sérgio de Jesus; SANTOS, Elivélton Cavalheiro dos; BESERRA, Elijalma Augusto; NASCIMENTO, Deise Mara

do; VIEIRA, Douglas Caetano. Economia circular como mecanismo de resposta às mudanças climáticas. **IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)**, v. 26, n. 12, p. 34-38, dec., 2024.

CAMPELLO, Mauro. Economia circular: produzir para atender as necessidades com base em novo modelo para um mundo melhor e sustentável. XIX SEGeT - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende-RJ, 6 e 7 de dezembro de 2022. **Anais**...

CORSI, Alana; KOVALESKI, João Luiz; PAGAN, Regina Negri. A economia circular no Brasil: Uma revisão sistemática de literatura. VIII congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, Ponta Grossa-PR, 5 a 7 de dezembro de 2018. **Anais**...

FARIAS, Bruno Graebin de; BOEIRA, Laura; MENIN, Victoria. **Economia circular**: Respostas rápidas para governos. Evidências, desafios e caminhos possíveis. São Paulo: Instituto Veredas, 2024.

FREITAS, Luciana; COSTA, Maurício Moura; COSTA, Pedro Moura. **Créditos de logística reversa e a contribuição para a economia circular**. In: LUZ, Beatriz (Org.). Economia circular Holanda-Brasil: da teoria à prática. Rio de Janeiro: Exchange 4 Change Brasil, 2017.

FUNDAÇÃO ELLEN MAC-ARTHUR. Rumo a economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição (2017). Disponível in: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/circular-economy. Acesso: 20 mai 2026.

GONÇALVES, Taynara Martins; BARROSO, Ana Flávia da Fonseca. A economia circular como alternativa à economia linear. XI SIMPROD - Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe. Aracaju, 18 a 22 de novembro e 2019. **Anais**...

ISOTON, Renan; GIACOMELLO, Cíntia Paese; FACHINELLI, Ana Cristina. Análise da maturidade de práticas de economia circular em confecções. **Dobra[S] - Revista da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas em Moda**, n. 38, p. 248-277, 2023.

PAVESE, Carolina. O pacto ecológico europeu e os objetivos de desenvolvimento sustentável: limites e potenciais de mecanismos complementares. In: DIZ, Jamile Bergamaschine Mata; OLIVEIRA, Márcio Luís de; MONT'ALVERNE, Tarin (Orgs.) **Transversalidade e sustentabilidade**: o desafio da concretização dos ODS na América do Sul e na União Europeia. Belo Horizonte: Editora Expert, 2025.

SALES, Gabriel Fernandes; ROSA, Tiago Oscar da; FARIA, Thaynara Lopes; PEDRUSSI, Paulo César; PEREIRA, Reinalda Blanco. Desenvolvimento da economia circular no Brasil: a aplicabilidade na indústria e nas demais organizações. 2º CONRESOL - Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade. Foz do Iguaçu-PR, 28 a 30 de maio de 2019. **Anais**...

SANTOS, Anna Luzia Martins Silva; OLIVEIRA, Laura Henrique de; SILVA, Luciana Bezerra da; VIEIRA, Rodrigo Sousa. O Conceito de economia circular: uma nova abordagem para a sustentabilidade econômica e ambiental. **Reiva Revista**, v. 6, n. 4, p. 1-7, 2023.

SEHNEM, Simone; PEREIRA, Susana Carla Farias. Rumo à economia circular: sinergia existente entre as definições conceituais correlatas e apropriação para a literatura brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 18, n. 1, p. 35-62, jan-mar., 2019.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Economia circular**. São Paulo: SENAI-SP, 2021.

TEIXEIRA, Izabella; TONI, Ana. A crise ambiental-climática e os desafios da contemporaneidade: o Brasil e sua política ambiental. **Policy Paper**, ano 1, n. 1, p. 71-93, jan-mar., 2022.

Capítulo 5

Produção Mais Limpa e Ecoeficiência

José Ozildo dos Santos
Jefferson Carneiro de Barros
Luciano Nóbrega Azevedo
Wagner Alex de Medeiros Silva
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Gilliard Cruz Targino
Sílvio Marcos Lima de Carvalho
Sarah Monique Souza da Rocha
Fábio Sued de Melo Romão Júnior
Milena Darc Santos Ferreira
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos

Produção Mais Limpa (P+L): Uma estratégia eficiente

Em um cenário de crescente competitividade, as empresas são desafiadas a reduzir custos sem comprometer a

qualidade de seus produtos e serviços. Nesse contexto, a Produção Mais Limpa (P+L) surge como uma estratégia eficiente, pois promove a redução do desperdício e o reaproveitamento de resíduos, gerando benefícios econômicos e ambientais simultaneamente.

Além de aumentar a eficiência operacional e a competitividade, a adoção dessas práticas contribui para a consolidação de uma cultura organizacional voltada à sustentabilidade, fortalecendo o compromisso das empresas com a preservação ambiental e com o desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA NETO et al., 2015).

Segundo Santos; Carneiro e Ramalho (2015, p. 41):

> Entende-se, portanto, produção mais limpa como um novo modelo de produção que concilia crescimento econômico e social da indústria, estabelecendo uma sequência de prioridades a serem seguidas: redução, prevenção, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energias, tratamento e disposição final.

A adoção de práticas de Produção Mais Limpa representa uma estratégia fundamental para conciliar eficiência produtiva e responsabilidade ambiental. Ao promover o uso mais racional de matérias-primas, de energia e de água, essas práticas contribuem para a redução da geração de resíduos, emissões e desperdícios ao longo dos processos produtivos. Além dos benefícios ambientais, a P+L possibilita a diminuição de custos operacionais e o aumento da competitividade empresarial, uma vez que incentiva a

incorporação de tecnologias mais limpas e inovadoras. Dessa forma, a Produção Mais Limpa fortalece o compromisso das organizações com a sustentabilidade e com a construção de modelos produtivos mais eficientes e alinhados aos princípios da economia circular (LANZILOTI et al., 2021).

Ressaltam Souza; Ramos e Ruiz (2016, p. 103) que:

> De acordo com o Centro Nacional de Tecnologia Limpa (CNTL), produção mais limpa, compõe o aproveitamento consecutivo de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, para aumentar a eficácia no uso de matérias-primas, água e energia por meio da não geração, diminuição ou reciclagem de resíduos provocados em todos os setores produtivos.

A P+L destaca-se por priorizar a eficiência dos processos produtivos, buscando reduzir desperdícios e minimizar os riscos à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente. Por meio da adoção de práticas adequadas de gestão de matérias-primas e do reaproveitamento de resíduos, as organizações conseguem otimizar seus recursos, reduzir custos operacionais e diminuir os impactos ambientais de suas atividades. Assim, a P+L se configura como uma importante ferramenta para promover a sustentabilidade empresarial e fortalecer a responsabilidade socioambiental no setor produtivo.

Informam Santos; Carneiro e Ramalho (2015, p. 41) que:

> Produção mais limpa é um conceito desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) que descreve um enfoque preventivo de gestão ambiental, o qual reflete uma mentalidade de produzir com mínimo impacto. Como estratégia aplicada à Gestão Ambiental, a Produção Mais Limpa consiste na aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, que evita a geração, minimiza ou recicla os resíduos gerados pelos processos produtivos, com a finalidade de aumentar a eficiência na utilização das matérias-primas, água e energia e de reduzir os riscos para as pessoas e para o meio ambiente.

Os conceitos estabelecidos pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente em 1989 reforçam a Produção Mais Limpa (P+L) como uma estratégia preventiva voltada à redução dos impactos ambientais em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos. Ao priorizar a prevenção da poluição na origem, em vez do tratamento dos resíduos após sua geração, a P+L contribui para o uso mais eficiente dos recursos naturais e para a minimização dos riscos ambientais. Assim, a P+L consolida-se como uma importante ferramenta para o desenvolvimento sustentável, ao conciliar crescimento econômico, proteção ambiental e responsabilidade social.

O programa de Produção Mais Limpa criado pelo PNUMA desempenha um papel fundamental na promoção do desenvolvimento sustentável, ao incentivar práticas que conciliam crescimento econômico e proteção ambiental. Por meio da capacitação, da assistência técnica e do apoio a

projetos-modelo, o referido programa fortalece a adoção de estratégias de Ecoeficiência nas organizações. Nesse sentido, informa Dias (2017) que, de acordo com o PNUMA, o programa para a Produção Mais Limpa procura:

i. Ampliar as possibilidades de melhoria ambiental das empresas mediante a capacitação e a educação;

ii. Apoiar a rede de organizações dedicadas à promoção de estratégias de produção mais limpa e a ecoeficiência;

iii. Apoiar projetos que sirvam de modelo de referência; fornecer assistência técnica.

iv. Aumentar o consenso mundial para uma visão de produção mais limpa.

Na forma demonstrada, a finalidade básica da Produção Mais Limpa é contribuir com o desenvolvimento sustentável, fazendo com que as organizações empresariais assumam um compromisso com a sustentabilidade, deixando de lado os processos produtivos com alto consumo de água e energia, geradores de excessivas quantidades de resíduos, desperdiçando matéria-prima.

É importante ressaltar que a introdução da Produção Mais Limpa (P+L) no Brasil representou um importante avanço na disseminação de práticas produtivas ambientalmente responsáveis. O apoio financeiro da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) foi fundamental para inserir o país em um movimento internacional voltado à sustentabilidade industrial. Nesse contexto, a criação do Centro Nacional de

Tecnologias Limpas (CNTL), no Rio Grande do Sul, em 1995, possibilitou a difusão de conhecimentos, metodologias e tecnologias voltadas à prevenção da poluição, promovendo maior eficiência no uso dos recursos naturais e fortalecendo a competitividade das empresas brasileiras. Essa iniciativa consolidou as bases para a incorporação da gestão ambiental preventiva no setor produtivo nacional (FERNANDES et al., 2015).

Por outro lado, no contexto empresarial, segundo Santos; Carneiro e Ramalho (2015), a P+L pode ser aplicada aos processos de produção, aos produtos e também a vários tipos de serviços.

No Quadro 1, apresenta-se a aplicação da P+L nos diferentes contextos empresariais.

Quadro 1. Aplicação da P+L nos diferentes contextos empresariais

Campo de Aplicação	**Descrição**
Processos de produção	A P+L está direcionada à economia de matéria-prima, água e energia, eliminação do uso de materiais tóxicos e redução da quantidade e toxicidade dos resíduos e emissões que foram gerados no processo.
Produtos	A P+L busca reduzir os impactos ambientais à saúde e à segurança, provocados pelo produto ao longo de seu ciclo de vida, ou seja, desde a matéria-prima, processos de fabricação, uso do produto até o descarte final.
Serviços	A P+L busca reduzir os impactos ambientais à saúde e à segurança, provocados pelo produto ao longo de

	seu ciclo de vida, ou seja, desde a matéria-prima, processos de fabricação, uso do produto até o descarte final.

Fonte: Santos; Carneiro e Ramalho (2015, p. 41-42), adaptado.

Ao se analisar as informações apresentadas no Quadro 2, constata-se que a P+L pode ser incorporada em diferentes etapas das atividades produtivas, abrangendo processos, produtos e serviços. No âmbito dos processos de produção, ela busca otimizar o uso de matérias-primas, água e energia, ao mesmo tempo em que reduz a geração de resíduos, emissões e o emprego de substâncias tóxicas. Possuindo um caráter preventivo, esta abordagem permite que as organizações obtenham ganhos econômicos e ambientais simultaneamente, tornando os processos mais eficientes e sustentáveis.

No que se refere aos produtos, a Produção Mais Limpa amplia sua atuação para todo o ciclo de vida, desde a extração das matérias-primas até o descarte final. Isso significa que as preocupações ambientais deixam de se restringir ao momento da fabricação e passam a considerar também aspectos como consumo, durabilidade, reutilização e destinação adequada dos resíduos. Tal perspectiva contribui para a redução dos impactos ambientais e para a promoção de padrões de produção e consumo mais sustentáveis.

Por último, em relação aos serviços, a P+L reforça a necessidade de se incorporar práticas sustentáveis na prestação de atividades econômicas, buscando minimizar riscos à saúde humana e ao meio ambiente. A aplicação desta

abordagem nos serviços envolve a racionalização do uso de recursos, a redução do desperdício e a adoção de procedimentos que diminuam os impactos ambientais decorrentes da execução das atividades.

De forma bem objetiva, após consultar diferentes autores, Fernandes et al. (2015) afirmam que a adoção da Produção Mais Limpa por parte de uma organização empresarial, pode gerar os seguintes benefícios:

i. Adequação à legislação ambiental;

ii. Aumento da competitividade pela redução de custos de produção;

iii. Facilitação das etapas da implementação do sistema de gestão ambiental (SGA) para certificação ISO 14001;

iv. Maior controle de resíduos na fonte e consequentemente, diminuição radical em sua quantidade;

v. Maior facilidade em cumprir as novas leis e regulamentos ambientais;

vi. Melhoria da imagem ambiental;

vii. Obtenção de ganhos financeiros pela otimização dos processos produtivos, por meio da melhor utilização da matéria-prima, água, energia e da não geração de resíduos;

viii. Prevenção de resíduos;

ix. Redução do impacto ambiental pela reciclagem dos efluentes e resíduos.

x. Utilização do marketing ambiental para consolidar uma imagem positiva no mercado.

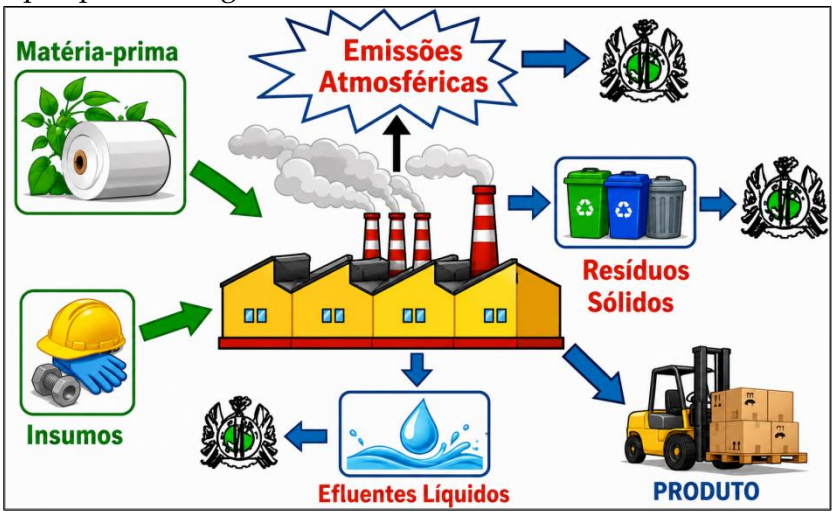
Quando se analisa os benefícios acima apresentados, constata-se que a Produção Mais Limpa não se limita apenas à proteção ambiental. Ela também se constitui em uma

importante estratégia de gestão econômica. Ao reduzir o consumo de matérias-primas, energia e água, bem como minimizar a geração de resíduos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos, as empresas diminuem seus custos operacionais e aumentam sua eficiência produtiva.

Desta forma, a P+L transforma ganhos ambientais em vantagens econômicas concretas, contribuindo para o aumento da lucratividade, da competitividade e da sustentabilidade empresarial, ao mesmo tempo em que reduz os impactos negativos das atividades produtivas sobre o meio ambiente.

Na Figura 1, apresenta-se um processo industrial sob a perspectiva da gestão ambiental.

Figura 1. Diagrama simplificado de um processo industrial sob a perspectiva da gestão ambiental



Fonte: Santos; Carneiro; Ramalho (2015).

A Figura 1 destaca os principais fluxos de entrada e saída de uma unidade produtiva. Inicialmente, à esquerda, têm-se os insumos necessários à produção, representados pela matéria-prima e pelos recursos utilizados no processo. No centro, a fábrica simboliza a transformação desses recursos em produtos. À direita e acima, são evidenciados os impactos ambientais decorrentes da atividade industrial, como as emissões atmosféricas, os resíduos sólidos e os efluentes líquidos, demonstrando que todo processo produtivo gera saídas que precisam ser adequadamente gerenciadas.

Assim, sob a ótica da Produção Mais Limpa, a Figura 1 reforça a importância de reduzir a geração desses resíduos e as emissões na fonte, por meio do uso eficiente de matérias-primas, energia e tecnologias mais limpas.

Ademais, o esquema evidencia que a sustentabilidade industrial depende não apenas da produção de bens, mas também da adoção de estratégias que minimizem os impactos ambientais ao longo do processo produtivo.

Assim, a Figura 1 ilustra de forma didática a necessidade de integrar produtividade, eficiência econômica e responsabilidade ambiental, princípios fundamentais da economia circular e do desenvolvimento sustentável.

Ecoeficiência: Surgimento e importância

A Ecoeficiência empresarial representa uma importante evolução na gestão organizacional, pois busca conciliar crescimento econômico com responsabilidade

ambiental. Ao produzir mais e melhor utilizando menos recursos naturais, energia e matérias-primas, as empresas reduzem custos, minimizam impactos ambientais e fortalecem sua competitividade no mercado.

Diante disto, a Ecoeficiência deixa de ser apenas uma tendência e passa a constituir uma estratégia essencial para promover a sustentabilidade e garantir a perenidade dos negócios em um cenário cada vez mais exigente e consciente das questões ambientais.

Afirmam Vieira et al. (2016, p. 10), que "a Ecoeficiência traduz a proposta de produzir mais, com menos uso de recursos ambientais, a partir de processos economicamente mais eficientes. Ela é medida pela relação entre o valor do produto ou serviço e a influência ambiental".

Acrescentam Silva et al. (2017, p. 246) que:

> A Ecoeficiência pode servir de base para as empresas desenvolverem e implementarem estratégias voltadas à sustentabilidade. Essas estratégias terão o foco em inovações tecnológicas e sociais, na transparência, na contabilização ambiental e na cooperação com os demais segmentos da sociedade, modificando processos apontados antigamente como de "*tecnologias marrom*" para aquelas especialmente "*verdes*" e de cunho social.

A Ecoeficiência constitui uma importante referência para a construção de estratégias empresariais voltadas à sustentabilidade, ao incentivar a integração entre desempenho econômico, responsabilidade ambiental e compromisso social.

Por meio da adoção de inovações tecnológicas e sociais, da transparência nas ações organizacionais, da contabilização dos impactos ambientais e da cooperação com diferentes atores da sociedade, as empresas podem transformar modelos produtivos tradicionais em práticas mais sustentáveis.

Discutindo a contribuição da Ecoeficiência para a melhoria do desempenho econômico das organizações, Vieira et al. (2016, p. 9) afirmam que:

> A Ecoeficiência surgiu com o objetivo inicial de diminuir o impacto causado pelas grandes organizações ao meio ambiente, fazendo com que a economia crescesse não só em números, mas também em qualidade. Aos poucos, ela está sendo incluída também na lista de preocupações das pequenas e médias empresas, seja para cumprir obrigações legais, ou por interesses mercadológicos e econômicos, ou ainda, por pressão da própria sociedade, que está cada dia mais consciente de que precisa proteger o planeta em que vive.

A ecoeficiência tornou-se um importante instrumento para promover o desenvolvimento sustentável, incentivando empresas de todos os portes a reduzirem os impactos ambientais sem comprometer a produtividade. Além de atender às exigências legais, sua adoção reflete uma resposta às demandas do mercado e de uma sociedade cada vez mais consciente da necessidade de preservar os recursos naturais.

De acordo com Vieira et al. (2016, p. 10):

> A Ecoeficiência é baseada em três pilares: econômico, ambiental e social. Portanto, se uma empresa é economicamente rentável, ambientalmente compatível e socialmente justa, pode ser considerada ecoeficiente, e estará aumentando suas chances de permanência no mercado.

A Ecoeficiência representa uma abordagem estratégica que integra os pilares da sustentabilidade na gestão empresarial. Isso significa que uma empresa não deve buscar apenas resultados financeiros positivos, mas também reduzir seus impactos sobre o meio ambiente e contribuir para o bem-estar da sociedade.

Ao equilibrar os aspectos econômico, ambiental e social, a organização fortalece sua imagem institucional, atende às expectativas de consumidores e investidores cada vez mais conscientes e aumenta sua capacidade de adaptação às exigências do mercado.

Dessa forma, a Ecoeficiência é um importante diferencial competitivo, favorecendo a sustentabilidade e a longevidade dos negócios.

No contexto empresarial, segundo Vieira et al. (2016), a Ecoeficiência proporciona várias vantagens, com destaque para as seguintes:

i. Melhoria da eficiência e competitividade, o que favorece a inovação;

ii. Melhoria da imagem da organização;

iii. Melhoria do relacionamento com os órgãos ambientais e com a sociedade;

iv. Ganho de competitividade, entre outros.

Na forma demonstrada, a Ecoeficiência oferece significativos benefícios às organizações, tornando-se uma importante estratégia para a sustentabilidade empresarial. Por essa razão, ela deixou de ser vista apenas como uma prática voltada à preservação ambiental e passou a desempenhar um papel estratégico nas organizações.

Ao incentivar a otimização de recursos, a redução de desperdícios e a adoção de processos mais inovadores, a Ecoeficiência contribui diretamente para o aumento da competitividade empresarial. Além disso, empresas que adotam os princípios de Ecoeficiência tendem a apresentar melhor desempenho econômico e financeiro. Pois, conseguem reduzir custos, melhorar sua reputação e atender às crescentes exigências do mercado.

Por essa razão, a Ecoeficiência vem sendo cada vez mais valorizada por investidores e pelo mercado financeiro como um indicador de gestão eficiente e sustentável.

Produção Mais Limpa e Ecoeficiência

A Produção Mais Limpa e a Ecoeficiência possuem uma relação direta e complementar. A Produção Mais Limpa - conforme já demonstrado - consiste na adoção de estratégias preventivas aplicadas aos processos produtivos, produtos e serviços, visando reduzir desperdícios, minimizar a geração de resíduos e utilizar os recursos naturais de forma mais eficiente. Já a Ecoeficiência representa o resultado obtido quando uma organização consegue produzir mais bens e serviços utilizando

menos matéria-prima, energia e água, ao mesmo tempo em que reduz seus impactos ambientais (DIAS, 2017).

Esclarecem Vieira et al. (2016, p. 11) que:

> A Ecoeficiência, que proporciona uma melhor compatibilização dos processos produtivos com os recursos naturais do planeta, é resultado da adoção da Produção Mais Limpa, uma vez que aumenta a eficiência das empresas e a competitividade dos produtos, racionalizando o uso da energia elétrica, da água e de todas as matérias-primas usadas pelos diversos setores de produção.

Não há como se falar em Ecoeficiência, sem, contudo, de forma direta ou indireta, fazer-se referência à produção Mais Limpa. Conforme demonstrado acima, a Ecoeficiência surge como um importante resultado da adoção de práticas de Produção Mais Limpa, pois permite que as empresas utilizem os recursos naturais de forma mais racional e responsável. Com a adoção de tais práticas, os processos produtivos tornam-se mais eficientes, gerando benefícios econômicos e ambientais.

Segundo Silva et al. (2017, p. 245), "ser ecoeficiente é oferecer bens e serviços que satisfaçam as necessidades, gerem impactos de pequena dimensão ao meio ambiente e que esse seja capaz de ser absorvido pela natureza ou, quando possível for, possam até não existir".

Por outro lado, baseada em abordagens holísticas e preventivas, "a Produção mais Limpa vem ganhando espaço dentro das organizações, devido à forma como trata os

resíduos gerados, buscando sempre a eliminação na fonte", conseguindo aliar significativos ganhos financeiros à preservação ambiental, aumentando o nível de competitividade das organizações empresariais, através do aumento de receitas e redução do desperdício (SILVA et al., 2017, p. 246).

Ainda segundo Dias (2017), a Produção Mais Limpa funciona como um instrumento para alcançar a Ecoeficiência. Ao implementarem práticas de P+L, as empresas melhoram seus processos produtivos, reduzem custos operacionais, aumentam a produtividade e diminuem a poluição ambiental.

Como consequência, tornam-se mais competitivas e sustentáveis, atendendo simultaneamente aos objetivos econômicos, ambientais e sociais. Assim, pode-se afirmar que a Ecoeficiência é uma das principais consequências da adoção sistemática da Produção Mais Limpa, pois ambas buscam conciliar desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

No Quadro 2, apresenta-se as características, os pontos fortes e os fracos, tanto da P+L, quanto da Ecoeficiência.

Quadro 2. Comparativo entre P+L e Ecoeficiência

Produção Mais Limpa (*Cleaner Production*)	
Característica	Estratégia ambiental preventiva aplicada de acordo com uma sequência de prioridades das quais a primeira consiste em reduzir resíduos e emissões na fonte
	Atenção concentrada na eficiência

Pontos fortes	operacional, na substituição de materiais perigosos e na minimização de resíduos.
Pontos Fracos	Depende de desenvolvimento tecnológico e de investimentos para continuidade do programa a longo prazo.
Ecoeficiência	
Característica	Eficiência com que os recursos ecológicos são usados para atender às necessidades humanas.
Pontos fortes	Ênfase na redução da intensidade de materiais e energia em produtos e serviços, no uso de recursos renováveis e no alongamento da vida útil dos produtos.
Pontos Fracos	Depende de desenvolvimento tecnológico, de políticas públicas apropriadas e de contingentes significativos de consumidores ambientalmente responsáveis.

Fonte: Barbieri (2023), adaptado.

Analisando as informações contidas no Quadro 2, facilmente se constata que, embora adotem enfoques distintos, tanto a Produção Mais Limpa quanto a Ecoeficiência possuem como finalidade a redução dos impactos ambientais gerados pelas atividades humanas.

A Produção Mais Limpa caracteriza-se como uma estratégia preventiva, voltada para a redução de resíduos e emissões na fonte, priorizando a eficiência operacional, a

substituição de materiais perigosos e a minimização da geração de resíduos, enquanto que a Ecoeficiência concentra-se na utilização mais racional dos recursos ecológicos, buscando produzir mais valor econômico com menor consumo de materiais e energia, além de incentivar o uso de recursos renováveis e a ampliação da vida útil dos produtos.

Percebe-se também que ambas as abordagens enfrenta desafios sem seus processos de implementação. A Produção Mais Limpa depende de investimentos contínuos e de avanços tecnológicos para garantir sua manutenção a longo prazo. Da mesma forma, a Ecoeficiência exige não apenas inovação tecnológica, mas também políticas públicas adequadas e a participação ativa de consumidores ambientalmente conscientes.

Assim, percebe-se que P+L e Ecoeficiência são estratégias complementares, fundamentais para a promoção do desenvolvimento sustentável, pois contribuem simultaneamente para a competitividade das organizações, para a preservação ambiental e para o uso mais eficiente dos recursos naturais.

Considerações Finais

A Produção Mais Limpa (P+L) consolidou-se como uma importante ferramenta de gestão ambiental ao possibilitar que as empresas conciliem eficiência econômica, responsabilidade social e preservação ambiental. Sua aplicação contribui para a redução do desperdício de matérias-primas,

água e energia, além de minimizar a geração de resíduos e emissões poluentes. Embora sua implantação possa enfrentar obstáculos relacionados a investimentos, mudanças culturais e adaptação tecnológica, a experiência de diversas organizações demonstra que a adoção da P+L geram ganhos significativos em produtividade, competitividade e inovação. Assim, a P+L é uma estratégia viável para empresas de diferentes setores.

Além dos benefícios operacionais e econômicos, a Produção Mais Limpa fortalece a imagem institucional das organizações perante os consumidores, investidores e a sociedade em geral. Ao incorporar práticas sustentáveis em seus processos e produtos, as empresas demonstram compromisso com a preservação ambiental e com o desenvolvimento sustentável, agregando valor à sua marca e aumentando sua credibilidade no mercado.

Dessa forma, a P+L não apenas reduz custos e melhora o desempenho ambiental, mas também contribui para a construção de uma reputação positiva, fator cada vez mais relevante em um contexto de crescente conscientização socioambiental.

Com o desenvolvimento da presente pesquisa, constatou-se que a Ecoeficiência ultrapassa a simples redução do consumo de recursos e da poluição, tornando-se uma importante ferramenta de inovação e de competitividade. Ao adotar práticas ecoeficientes, as empresas melhoram seu desempenho operacional, reduzem custos e fortalecem sua posição no mercado, fatores que também contribuem para melhores resultados econômicos e financeiros.

Demonstrou-se também que, ao promover o uso mais eficiente dos recursos e a redução de desperdícios, a Ecoeficiência contribui para o aumento da produtividade e da competitividade, estimulando também a inovação nos processos e nos produtos. Além disso, ela fortalece a imagem institucional da empresa perante consumidores, investidores e parceiros, melhora o relacionamento com os órgãos ambientais e com a sociedade e amplia as oportunidades de mercado.

Assim sendo, a Ecoeficiência não apenas reduz impactos ambientais. No contexto empresarial, ela também gera vantagens econômicas e estratégicas para as organizações, dotando-as de mais competitividade e sustentabilidade.

Referências

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 5 ed. São Paulo: SaraivaUni, 2023.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

FERNANDES, José Luiz; QUALHARINI, Eduardo Linhares; FERNANDES, Andréa Sousa da Cunha; NÓBREGA, Marcelo de Jesus Rodrigues da. Um estudo da produção mais limpa na gestão ambiental. **Revista Augustus**, v. 20, n. 39, p. 52-64, jan.-jun., 2015.

LANZILOTI, Cledson Oliveira; VARELLA, Walter Augusto; OLIVEIRA NETO, Geraldo Cardoso de; TUCCI, Henrricco Nieves Pujol; PINTO, Luís Fernando Rodrigues. Produção

mais limpa aplicada em uma fábrica de motores: ecoeficiência com a substituição de embalagens. XXVIII Simpósio de Engenharia de Produção: Ensino em Engenharia de Produção: Como Preparar as Novas Gerações para o Desafio do Século XXI. Bauru-SP, 10 a 12 de novembro de 2021. **Anais**...

OLIVEIRA NETO, Geraldo Cardoso de; GODINHO FILHO, Moacir; GANGA, Gilberto Miller Devós, NAAS, Irenilza Alencar; VENDRAMETTO, Ouvaldo. Princípios e ferramentas da produção mais limpa: um estudo exploratório em empresas brasileiras. **Gestão Produção**, v. 22, n. 2, p. 326-344, p. 2015.

SANTOS, Jaqueline Guimarães; CARNEIRO, Virgínia Conceição Vasconcelos; RAMALHO, Ângela Maria Cavalcanti. Sustentabilidade e produção mais limpa: um estudo sobre as implicações na vantagem competitiva empresarial. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 5, n. 2, p. 34-48, mai.-ago, 2015.

SILVA, André Luiz Emmel; MORAES, Jorge André Ribas; GUTERRES, Laura Lau; BURIN, Heloisa Pereira. Contribuições da produção mais limpa, ecoeficiência e sustentabilidade como alternativas de agregação de valor para uma cooperativa de materiais reciclados. **Desafio Online**, v. 5, n. 2, p. 243-260, mai.-ago., 2017.

SOUZA, Éllen Fernanda Gomes de; RAMOS, Heidy Rodriguez; RUIZ, Mauro Silva. A produção mais limpa no âmbito da cadeia de suprimentos verde: uma análise no setor de panificação. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 12. N. 3, p. 99-111, 2016.

VIEIRA Jerica Heringer; COSTA, Monica de Oliveira; MARIANO, Farana de Oliveira; SOUZA, Fabricio Afonso de.

Estudo sobre a contribuição da ecoeficiência para a melhoria do desempenho econômico das organizações conforme as publicações do CNEG nos anos de 2008 a 2013. XVII ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresaria e Meio Ambiente. São Paulo, 26 e 27 de Novembro de 2016. **Anais**...

Capítulo 6

Turismo rural: Desenvolvimento e sustentabilidade ambiental

José Ozildo dos Santos
Laplace Guedes Alcoforado de Carvalho
Luciano Nóbrega Azevedo
Joseliane Fernandes Miguel dos Santos
Sindia Mara Pereira da Silva Rodrigues
Andréa Marques de Maria
Maria Joselma Ferreira Aragão
Pollyanna Kécia Cordeiro Grangeiro
Helenaldo Firmino de Azevedo
Raquel do Nascimento Silva
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos

Turismo rural: Conceito, surgimento e características

O turismo rural constitui uma importante modalidade de atividade turística voltada para a valorização dos espaços

rurais, de suas paisagens, tradições, modos de vida e práticas produtivas. Seu desenvolvimento está associado à busca crescente por experiências autênticas, contato com a natureza e vivências culturais diferenciadas, em contraposição ao ritmo acelerado dos grandes centros urbanos.

Surgido como alternativa de diversificação econômica para as propriedades rurais, o turismo rural contribui para a geração de renda, a preservação do patrimônio cultural e ambiental e o fortalecimento das identidades locais. Essa modalidade turística caracteriza-se pela integração entre atividades agropecuárias, hospitalidade, lazer, gastronomia típica e manifestações culturais, promovendo experiências que aproximam visitantes e comunidades rurais.

Existem inúmeras definições para o termo *'Turismo Rural'*. A ideia básica é que se trata de uma atividade que se desenvolve aproveitando o potencial da localidade rural onde é promovida. Nesse sentido, Santos et al. (2010, p. 87) afirmam que:

> O Turismo Rural é entendido como o conjunto de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometido com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade.

O conceito acima destaca o turismo rural como uma atividade que vai além do simples lazer, estando diretamente vinculada à realidade produtiva e cultural do campo. Ao integrar turismo e atividades agropecuárias, essa modalidade

contribui para a geração de renda, a valorização dos produtos locais e a preservação das tradições, dos saberes e dos recursos naturais das comunidades rurais. Logo, o turismo rural fortalece a economia local e promove o desenvolvimento sustentável dos territórios rurais.

Para Fontana; Santos; Fontana (2020, p. 257):

> O turismo rural é uma atividade que busca em seu sentido maior a ampla participação da comunidade no planejamento das atividades, bens, e serviços que compõem a oferta desse segmento. Ou seja, todos os empreendimentos que proporcionem lazer, recreação, descanso ou qualquer outra atividade ligada ao turismo, desde que estejam localizados em áreas rurais podem ser classificados como turismo no espaço rural.

O turismo rural caracteriza-se por valorizar o protagonismo das comunidades locais na organização e no desenvolvimento das atividades turísticas. Essa participação contribui para que os benefícios econômicos e sociais sejam distribuídos de forma mais ampla, fortalecendo os vínculos entre os empreendimentos e a realidade local. Além disso, a diversidade de serviços e experiências oferecidos no meio rural amplia as possibilidades de atração de visitantes, promovendo a valorização do patrimônio natural, cultural e produtivo das regiões rurais.

Acrescentam Santos et al. (2010, p. 87) que:

> O Turismo Rural é diferenciado dos outros tipos de turismo por permitir aos visitantes uma maior

> inserção no meio rural, promovendo um contato mais personalizado e, sempre que for possível, uma participação nas atividades desenvolvidas, nos usos e costumes de vida da população da localidade visitada.

O turismo rural proporciona uma experiência mais próxima da realidade das comunidades do campo, favorecendo a interação direta entre visitantes e moradores. Essa proximidade possibilita uma compreensão mais ampla dos valores, das tradições e das práticas cotidianas locais, tornando a viagem mais enriquecedora e autêntica. Além disso, o turismo rural estimula a troca de conhecimentos e contribui para o fortalecimento dos vínculos entre cultura, natureza e desenvolvimento sustentável.

Entretanto, ressaltam Fontana; Santos; Fontana (2020, p. 256):

> O turismo rural é uma expressão empregada geralmente de modo extensivo a qualquer atividade turística no espaço rural, de modo que estabelecer a distinção entre urbano e rural é uma das questões críticas para o estudo das manifestações do turismo no espaço rural.

A ressalva promovida por Fontana; Santos; Fontana (2020) é importante porque nem toda atividade realizada fora da cidade está necessariamente vinculada ao modo de vida rural, às práticas agropecuárias, à cultura local ou às tradições do campo. Em muitos casos, empreendimentos turísticos

localizados em áreas rurais oferecem serviços semelhantes aos encontrados em ambientes urbanos, o que torna os limites entre essas duas realidades menos evidentes. Assim, compreender as diferenças entre os espaços urbano e rural é fundamental para definir corretamente o turismo rural, planejar suas atividades e avaliar seus impactos econômicos, sociais, culturais e ambientais.

De acordo com Sanches; Takenaka e Martins (2020, p. 1910):

> O turismo rural engloba outras modalidades de turismo no mesmo setor, tais como, o ecoturismo, o turismo de aventura, o cultural e o de negócios, devido às diferentes atividades que são oferecidas em um mesmo ambiente, por isso o turismo rural pode ser considerado amplo pelo aproveitamento do ambiente como um todo.

O turismo rural destaca-se por sua capacidade de integrar diferentes modalidades turísticas em um mesmo espaço. O ecoturismo valoriza o contato responsável com os recursos naturais e incentiva a conservação ambiental. O turismo de aventura oferece atividades recreativas que envolvem desafios e interação com a natureza, como trilhas e passeios ao ar livre.

Já o turismo cultural possibilita o conhecimento das tradições, costumes, manifestações artísticas, gastronomia e patrimônio histórico das comunidades rurais. Por sua vez, o turismo de negócios está relacionado à realização de eventos, encontros técnicos, feiras, exposições e visitas voltadas ao

intercâmbio de conhecimentos e experiências produtivas. Assim, o turismo rural reúne múltiplas possibilidades de vivência, tornando-se uma atividade ampla e diversificada, capaz de atender diferentes interesses dos visitantes.

Esclarecem Fontana; Santos; Fontana (2020, p. 256) que:

> [...] em função do uso turístico, o ambiente rural pode receber infraestruturas relacionadas à hospedagem e alimentação, bem como de suporte ao turista uma vez que a atividade turística no meio rural pode envolver a visitação de propriedades rurais com ou sem pernoite, com o envolvimento ou não do visitante em práticas comumente presentes nesses espaços.

Percebe-se que o desenvolvimento do turismo rural exige adaptações e investimentos que permitam receber visitantes com conforto e segurança. Para isso, podem ser implantados serviços de hospedagem, alimentação e outras estruturas de apoio, adequadas às necessidades dos turistas.

Ademais, as experiências oferecidas no meio rural podem variar desde visitas de curta duração até estadias mais prolongadas, podendo incluir ou não a participação dos visitantes nas atividades típicas do campo. Logo, o turismo rural apresenta diferentes formas de vivência, atendendo a interesses variados e ampliando as possibilidades de aproveitamento dos espaços rurais.

Por outro lado, Lourdes (2023, p. 227) informa que "as atividades de turismo rural perpassam pela oferta de serviços como alimentação, visitação as propriedades, hospedagens e

outras, como o caso do turismo rural pedagógico, o qual [...] alia a atividade turística no meio rural à educação".

Na realidade, o turismo rural apresenta-se como uma atividade diversificada, capaz de oferecer experiências que combinam lazer, cultura, aprendizado e contato com o meio rural. Entre suas diferentes modalidades, destaca-se o turismo pedagógico[5], que amplia as possibilidades educativas ao proporcionar vivências práticas relacionadas ao ambiente rural, à produção agrícola e à preservação ambiental. Assim, além de contribuir para o desenvolvimento econômico local, o turismo rural também desempenha uma importante função formativa e de conscientização social.

O turismo rural no Brasil

O turismo rural tem se consolidado como uma importante alternativa para a valorização dos espaços rurais, reunindo elementos naturais, culturais e históricos capazes de atrair visitantes em busca de experiências diferenciadas. No contexto brasileiro, a diversidade de paisagens, tradições regionais, manifestações culturais e atividades produtivas existentes no campo constitui um significativo potencial para o desenvolvimento dessa modalidade turística.

[5] O turismo rural pedagógico pode ser entendido "como um conjunto de atividades que são desenvolvidas em uma propriedade rural, tendo como principal objetivo facilitar o aprendizado (independente da idade) obtendo-se duplo benefício: dos proprietários através da valorização cultural e possível geração de renda complementar e dos visitantes com a possibilidade de aprendizado mais rico e diversificado" (LOURDES, 2023, p. 227).

Ressaltam Sanches; Takenaka e Martins (2020, p. 1908) que:

> O Brasil dispõe de diversas propriedades rurais com paisagens naturais acrescidas de riqueza cultural local com capacidade de desenvolver atividades voltadas ao turismo rural, a fim de criar uma interação do homem que vive em centros urbanos ao meio rural. O Turismo rural, no Brasil, fica atrás somente do Turismo cultural em países como a França, Espanha e Itália, estando entre as maiores referências de destinos turísticos do planeta nos países europeus.

A ampla diversidade ambiental e cultural presente nas áreas rurais brasileiras representa um importante diferencial para o fortalecimento do turismo rural. Essa modalidade possibilita experiências que aproximam os visitantes da natureza, dos costumes locais e das tradições do campo, favorecendo a troca de conhecimentos e vivências entre diferentes realidades sociais. Além disso, o destaque alcançado pelo turismo rural em países reconhecidos internacionalmente pela sua atividade turística demonstra o potencial dessa prática como instrumento de desenvolvimento econômico, valorização cultural e promoção sustentável dos territórios rurais.

Afirmam Sanches; Medeiros e Conceição (2023, p. 9) que o turismo rural encontra-se "em voga na opinião dos brasileiros uma vez que está havendo uma corrida contrária e uma mudança cultural também, ou seja, o meio rural vem se tornando presente na lista de lugares preferidos para os

brasileiros. Entretanto, deve-se ressaltar que este ainda se apresenta em desvantagem quando comparado com o turismo de sol e praia".

É oportuno ressaltar que o turismo rural tem conquistado cada vez mais espaço entre as preferências dos brasileiros devido às mudanças nos hábitos de viagem e à crescente valorização de experiências ligadas à natureza, à cultura local e à tranquilidade. Muitas pessoas passaram a buscar destinos que ofereçam contato com ambientes menos urbanizados e oportunidades de vivenciar costumes e tradições do campo.

No entanto, apesar desse crescimento, o turismo rural ainda possui menor expressão quando comparado ao turismo de sol e praia, modalidade historicamente consolidada no Brasil em razão da extensa faixa litorânea do país, da ampla infraestrutura turística disponível e da forte divulgação desses destinos junto ao público nacional e internacional. Assim, embora esteja em expansão, o turismo rural ainda enfrenta desafios para alcançar o mesmo nível de popularidade e demanda de outras modalidades turísticas.

Informam Santos et al. (2010, p. 88) que:

> A história do turismo rural no Brasil é bastante recente e está relacionada com as diversas fases do processo de ocupação do território. As paisagens rurais brasileiras, assim como seus aspectos marcantes, se constituíram através dos chamados ciclos econômicos originando um diversificado patrimônio histórico e cultural. O ciclo do gado, que praticamente ocorreu em todo o território nacional,

> originou grandes rotas turísticas, um rico folclore e uma diversificada gastronomia. A cana-de-açúcar na zona da mata nordestina, o ciclo do ouro e do diamante em Minas Gerais e também a era do café na região sudeste são responsáveis por um valioso patrimônio arquitetônico urbano e principalmente rural.

Com base nas palavras acima transcritas, o desenvolvimento do turismo rural no Brasil está profundamente ligado ao processo histórico de formação econômica e territorial do país. As diferentes atividades produtivas que marcaram cada região deixaram como legado expressões culturais, tradições, manifestações populares, construções históricas e hábitos alimentares que hoje constituem importantes atrativos turísticos.

Assim sendo, o turismo rural aproveita essa herança histórica para promover experiências que valorizam a memória, a identidade regional e a diversidade cultural existente no espaço rural brasileiro.

De acordo com Sanches; Takenaka; Martins (2020, p. 1908), ”o Brasil dispõe de diversas propriedades rurais com paisagens naturais acrescidas de riqueza cultural local com capacidade de desenvolver atividades voltadas ao turismo rural, a fim de criar uma interação do homem que vive em centros urbanos ao meio rural”.

A diversidade de paisagens, tradições e manifestações culturais presentes no espaço rural brasileiro representa um importante potencial para o desenvolvimento do turismo rural. O turismo rural possibilita a aproximação dos visitantes

com a realidade do campo, proporcionando experiências ligadas à natureza, aos costumes locais e ao patrimônio cultural das comunidades. Além de ampliar as opções de lazer e conhecimento, o turismo rural contribui para a valorização dos territórios rurais e para o fortalecimento das economias locais.

No Brasil, "o meio rural carrega consigo uma carga diversificada de atrativos turísticos, seja cultural, natural ou gastronômico". Atualmente, "o panorama do turismo rural no Brasil tem importância substancial, pois a demanda ofertada é significativa, e sua importância é primordial principalmente na agricultura familiar" (SANCHES; MEDEIROS; CONCEIÇÃO 2023, p. 9).

O espaço rural brasileiro possui uma grande diversidade de elementos capazes de atrair visitantes, incluindo paisagens naturais, tradições culturais, manifestações populares, patrimônio histórico, produtos artesanais e uma rica gastronomia regional. Essa variedade de atrativos torna o turismo rural uma atividade com elevado potencial de desenvolvimento em diferentes regiões do país.

Ademais, a relevância do turismo rural é ainda maior para a agricultura familiar, pois oferece uma fonte complementar de renda, amplia as oportunidades de comercialização de produtos locais e contribui para a valorização dos saberes e das práticas tradicionais das comunidades rurais. Assim, o turismo rural fortalece a economia local e favorece a permanência das famílias no campo, promovendo desenvolvimento de maneira mais sustentável e integrada.

Atualmente, o turismo rural é desenvolvido em todas as regiões do Brasil, gerando renda, promovendo integração e sustentabilidade ambiental. Um estudo realizado por Lima e Marafon (2020) mapeia as atividades do turismo rural no Brasil, enumerando seus principais aspectos. No caso específico do turismo rural na Região Nordeste, Lima e Marafon (2020, p. 230-231) destaca o Estado da Paraíba, afirmando que:

> Na Região Nordeste, a Paraíba é apresentada por meio de artesanato, danças e festas tradicionais. Tanto na capital quanto nas proximidades do sertão do Cariri, há roteiros de apreciação gastronômica, trilhas ecológicas e rurais em plantações de orgânicos, encontro de quadrilhas, cortejos de carroças, visita à usina de leite de cabra e curtumes coletivos. Na capital, o roteiro mostra a zona rural do Vale do Gramame, e no interior, apresenta as cidades de Serra Branca e Cabaceiras, com elementos da Zona da Mata, do Agreste e do Sertão.

O exemplo da Paraíba demonstra como o turismo rural pode explorar de forma integrada os recursos naturais, culturais e produtivos de uma região, oferecendo experiências diversificadas aos visitantes.

Ao reunir elementos como gastronomia, artesanato, manifestações culturais, atividades agropecuárias e paisagens características de diferentes áreas do estado, os roteiros turísticos contribuem para a valorização da identidade regional e para a preservação das tradições locais. Além disso, essa diversidade de atrativos fortalece a economia das

comunidades envolvidas e evidencia o potencial do turismo rural como instrumento de desenvolvimento sustentável no Nordeste brasileiro.

Contribuições do turismo rural ao desenvolvimento local e à sustentabilidade ambiental

O turismo rural destaca-se como uma importante estratégia de desenvolvimento local, pois incentiva o aproveitamento das potencialidades existentes nas próprias comunidades. Ao estimular iniciativas empreendedoras e a diversificação das atividades econômicas, essa modalidade fortalece a autonomia dos moradores, amplia as oportunidades de geração de renda e contribui para a sustentabilidade dos territórios rurais. Além disso, favorece a permanência da população no campo, promovendo melhores perspectivas sociais e econômicas para as comunidades envolvidas.

Na concepção de Santos et al. (2010, p. 93):

> O Turismo Rural constitui uma atividade geradora de desenvolvimento econômico para o mundo rural quer por si só, ou através da dinamização de muitas outras atividades econômicas que dele são tributárias e que com ele interagem. Nas zonas rurais, onde esta atividade tem se desenvolvido com maior impacto, já é possível constatar a contribuição positiva para a melhoria da economia rural. A convergência real entre as economias, só será possível com ações nos domínios dos recursos humanos, do tecido produtivo e das infraestruturas.

O turismo rural exerce um papel relevante na transformação das áreas rurais ao estimular diferentes segmentos produtivos e ampliar as oportunidades de negócios locais. Seus benefícios ultrapassam a atividade turística em si, alcançando setores como comércio, serviços, artesanato e produção de alimentos.

No entanto, para que seus resultados sejam duradouros e mais abrangentes, torna-se fundamental investir na qualificação da população, no fortalecimento das atividades econômicas locais e na melhoria das condições estruturais que dão suporte ao desenvolvimento regional.

Esclarecem Souza e Chiodi (2023, p. 287) que:

> Para contribuir com o desenvolvimento rural, o turismo precisa ser complementar em vez de substituir os recursos locais e as atividades tradicionais, mas também compartilhar com os residentes locais todos os recursos, produtos, serviços e atividades oferecidos aos visitantes.

Com base no exposto, o turismo rural deve atuar como uma atividade de apoio ao desenvolvimento das comunidades, e não como uma substituição das práticas econômicas e culturais já existentes. Isso significa que atividades tradicionais, como a agricultura, a pecuária, o artesanato e outras formas de produção local, devem ser preservadas e fortalecidas, enquanto o turismo funciona como uma fonte adicional de renda e oportunidades.

Além disso, os benefícios gerados pela atividade turística precisam ser compartilhados com a população local,

garantindo que os moradores também tenham acesso às melhorias em infraestrutura, serviços, produtos e espaços de lazer.

Por esta razão, afirma-se que o turismo contribui para o desenvolvimento rural de maneira mais equilibrada, inclusiva e sustentável, promovendo ganhos econômicos sem comprometer a identidade e os modos de vida das comunidades.

Dissertando sobre a importância o turismo rural, Fontana; Santos; Fontana (2020, p. 255) afirmam que a busca por "destinos mais naturais vem motivada pela necessidade de romper com a rotina e a busca pelo convívio com elementos da natureza. A paisagem rural possibilita esta mudança e oferece ao turista a troca de experiências culturais, inclusive conectando as pessoas com elementos naturais incomuns em seu cotidiano".

Percebe-se que o interesse crescente por ambientes rurais reflete o desejo de vivenciar experiências mais tranquilas e significativas, distantes das pressões do cotidiano urbano.

Nesse contexto, o contato com diferentes formas de vida, saberes tradicionais e recursos naturais favorece o enriquecimento cultural e pessoal dos visitantes, ao mesmo tempo em que promove uma maior valorização da natureza e das comunidades locais.

Dissertando sobre 'turismo e sustentabilidade no espaço rural', Sayuri Jo e Romero (2023, p. 530), ressaltam que "a atividade turística na área rural pode permitir conciliar dois

objetivos frequentemente conflitantes: o desenvolvimento econômico rural e a conservação dos recursos naturais".

A atividade turística desenvolvida no meio rural pode contribuir simultaneamente para o crescimento econômico e para a preservação ambiental quando planejada de forma sustentável. Isso ocorre porque a conservação das paisagens, dos ecossistemas e dos recursos naturais torna-se um elemento essencial para a atratividade turística, incentivando proprietários e comunidades a protegerem esses bens.

Ao mesmo tempo, a geração de renda proveniente do turismo cria novas oportunidades econômicas para as populações locais, reduzindo a dependência de práticas que possam causar maior degradação ambiental. Logo, o turismo rural demonstra que o aproveitamento econômico do território pode caminhar lado a lado com a valorização e a proteção do patrimônio natural.

Acrescentam Sayuri Jo e Romero (2023, p. 529) que:

> O turismo rural, pela sua multi função de gerar emprego e renda e promover o intercâmbio entre o campo e o meio urbano, pode contribuir para a prosperidade de regiões menos favorecidas. No entanto, não pode ser considerado como solução definitiva para os problemas latentes do primeiro setor, todavia, pode se constituir como uma adicional nas receitas das famílias do campo, complementar as atividades agropecuárias.

O turismo rural apresenta-se como uma importante alternativa para fortalecer as economias locais, criando novas

oportunidades de trabalho e ampliando as fontes de renda das famílias que vivem no campo.

No entanto, seus benefícios devem ser compreendidos como complementares às atividades produtivas já existentes, uma vez que, isoladamente, o turismo não é capaz de resolver todos os desafios econômicos e estruturais enfrentados pelo meio rural. Dessa forma, sua maior contribuição está na diversificação das oportunidades de desenvolvimento e na ampliação da sustentabilidade econômica das comunidades rurais.

Destaca Lourdes (2023, p. 237-237) que:

> O turismo rural pode contribuir de maneira significativa para a implementação de projetos sustentáveis que valorizam o ambiente e a cultura local através das vivências que as pessoas tem ao visitarem estes espaços que mostram de forma prática as experiências do campo. Sendo assim, torna-se necessário investir cada vez mais em pesquisas voltadas a esta área promissora que pode aliar lazer ao aprendizado voltado à sustentabilidade.

O turismo rural possui grande potencial para estimular práticas sustentáveis, ao proporcionar experiências que aproximam os visitantes das realidades ambientais, culturais e produtivas do campo.

Além de promover lazer e conhecimento, essa modalidade favorece a conscientização sobre a importância da conservação dos recursos naturais e da valorização das tradições locais. Logo, a ampliação de estudos e iniciativas

voltadas ao turismo rural pode fortalecer seu papel como instrumento de educação, desenvolvimento local e sustentabilidade.

Em resumo, o turismo rural surgiu como uma alternativa para diversificar as fontes de renda das famílias rurais, complementando os ganhos obtidos com as atividades agropecuárias. Ao criar novas oportunidades econômicas no campo, essa modalidade também contribui para reduzir a migração da população para os centros urbanos, oferecendo melhores condições de permanência no meio rural (HENZ; STADUTO; PIFFER, 2018).

No entanto, para que o desenvolvimento rural sustentável seja efetivamente alcançado, não basta apenas investir no turismo; é necessário integrar atividades agrícolas e não agrícolas de forma equilibrada. Além disso, essas práticas devem incentivar a preservação ambiental, o reconhecimento dos valores culturais e o fortalecimento das relações sociais existentes no espaço rural, promovendo um desenvolvimento que seja economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente responsável.

Considerações Finais

As mudanças nos hábitos e nas preferências da sociedade têm aumentado o interesse por experiências que proporcionem bem-estar, contato com a natureza e afastamento do ritmo acelerado dos centros urbanos.

Nesse contexto, o turismo rural surge como um importante agente de transformação, pois promove benefícios que vão além do lazer.

Sua prática favorece a geração de renda e oportunidades de trabalho, fortalece a valorização das tradições e da cultura local e estimula a interação entre visitantes e comunidades rurais.

Assim, o turismo rural contribui para o desenvolvimento econômico, social e cultural dos territórios, ao mesmo tempo em que atende à crescente busca por qualidade de vida e experiências mais autênticas.

No Brasil, o turismo rural vem se consolidando como uma importante estratégia de desenvolvimento econômico, social e cultural das áreas rurais, contribuindo para a diversificação das atividades produtivas e para a valorização das tradições locais. Seu crescimento passou a ocorrer de forma mais intensa a partir das últimas décadas do século XX, impulsionado pela demanda de visitantes interessados em experiências ligadas à natureza, à cultura regional, à gastronomia típica e ao cotidiano das propriedades rurais.

Além de gerar novas oportunidades de renda para os agricultores e empreendedores do campo, o turismo rural favorece a preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental, fortalecendo a identidade das comunidades e promovendo o desenvolvimento sustentável dos territórios rurais brasileiros.

Como promotor da aproximação entre a população urbana e a realidade rural, o turismo rural contribui para a preservação do patrimônio cultural, para a dinamização das

economias locais e para a geração de novas oportunidades de renda. Sua crescente relevância no cenário nacional e internacional evidencia a importância de ampliar as discussões sobre suas possibilidades, desafios e contribuições para o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais.

Com a realização desta pesquisa, pode-se constatar que o turismo rural representa uma alternativa estratégica para dinamizar as economias locais, criando oportunidades de trabalho e ampliando as fontes de renda das comunidades do campo. Promotora de benefícios econômicos, essa atividade favorece a conservação dos recursos naturais e fortalece os laços sociais, ao incentivar a permanência das famílias em suas comunidades de origem, também contribui para o reconhecimento da importância dos saberes e das práticas tradicionais, promovendo maior valorização dos moradores rurais e estimulando perspectivas mais promissoras para as novas gerações.

Constatou-se também que a adoção do turismo rural como parte de uma proposta de desenvolvimento sustentável pode fortalecer a integração entre o campo e a cidade, promovendo benefícios mútuos para ambos os espaços.

Ao aproximar visitantes urbanos das realidades, culturas e atividades desenvolvidas no meio rural, essa modalidade favorece a valorização dos recursos locais e amplia as oportunidades econômicas das comunidades rurais.

Quando planejado de forma responsável, o turismo rural contribui para a preservação ambiental e cultural, tornando-se uma importante estratégia para o

desenvolvimento equilibrado e sustentável dos territórios brasileiros.

Referências

BRASIL. Ministério do Turismo. **Turismo rural**: orientações básicas. Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

FONTANA, Rosilene de Fátima; SANTOS, Jean Carlos Vieira; FONTANA, Alan Charles. Hotel Fazenda enquanto contributo para o desenvolvimento rural sustentável: um ensaio teórico. Revista Turydes: Turismo y Desarrollo, v. 13, n. 28, p. 251-264, jun., 2020.

HENZ, Aline Patrícia; STADUTO, Jefferson Andronio; PIFFER, Moacir. Desenvolvimento rural sustentável e turismo rural no Brasil: uma relação de interdependência. **Revista Ateliê do Turismo**, v. 2, n. 1, p. 100-118, jan-jun., 2018.

LIMA, Valéria Maria de Souza; MARAFON, Gláucio José. Turismo rural: o exemplo do Brasil. In: MARAFON, Gláucio José; FACCIOLI, Marina; SÁNCHEZ, Merlin Alvarado. Patrimônio, território e turismo no Brasil, Costa Rica e Itália. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2020, p. 221-238.

LOURDES, Ivonete do Carmo de. Turismo rural, sustentabilidade e educação ambiental: uma revisão sistemática. **Cenário: Revista Interdisciplinar em Turismo e Território**, v. 10, n. 2, p. 225-239, 2023.

SANCHES, João Lucas Soares; MEDEIROS, Kauane Leonel de Souza; CONCEIÇÃO, Ariane Fernandes da. Algumas

reflexões sobre o turismo rural no Brasil. **Revista Foco,** v. 16, n. 3, e1436, p. 1-15, 2023.

SANCHES, Rodrigo de Oliveira; TAKENAKA, Edilene Mayumi Murashita; MARTINS, Moises da Silva. Turismo rural no interior: qualidade de serviço e dinamismo econômico local. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1907-1918, jul.-set., 2020.

SANTOS, Anderson Alves; ALCÂNTARA, Valderí de Castro; SILVA, EDSON ARLINDO. Turismo rural e desenvolvimento local sustentável: problemas, premissas e perspectivas teóricas. **APGS - Administração Pública e Gestão Social**, v. 2, n. 4, p. 85-105, out.-dez., 2010.

SAYURI JO, Tatiana; ROMERO, Danielli Cristina Granado. Turismo e sustentabilidade no espaço rural: proposta preliminar de um protocolo para caracterização e análise de meios de hospedagem. **Scientific Journal ANAP**, v. 1, n. 9, p. 525-537, 2023.

SOUZA, João Pedro Machado; CHIODI, Rafael Eduardo Chiodi. Desafios e potencialidades do turismo na área rural: um estudo de caso na Serra da Mantiqueira. **Turismo, Visão e Ação**, v. 25, n. 2, p. 175-197, mai.-ago., 2023.

Capítulo 7

Agricultura Orgânica e Sustentabilidade

José Ozildo dos Santos
Maria Joselma Ferreira Aragão
Wilma Isabel Samuel
Pollyanna Kécia Cordeiro Grangeiro
Jonas Menezes dos Santos
Helenaldo Firmino de Azevedo
Girlene Cordeiro de Lima Santos
Abdalan Andrade do Nascimento
Raquel do Nascimento Silva
Salviano Lourenço de Sousa Filho
Milene de Sousa Cordeiro Trovão
Lindarleyde Maria Pires Lira de Vasconcelos

Os sistemas alternativos de base agroecológica

Os sistemas alternativos de base agroecológica vêm ganhando destaque como importantes estratégias para a promoção de uma agricultura mais sustentável, equilibrada e socialmente inclusiva. Fundamentados no uso racional dos

recursos naturais e na integração entre conhecimentos científicos e saberes tradicionais, esses sistemas buscam conciliar a produção de alimentos com a conservação ambiental e o fortalecimento das comunidades rurais. Além de contribuir para a redução dos impactos ambientais causados pelos modelos convencionais de produção, a agroecologia favorece a diversificação produtiva, a segurança alimentar e a valorização das práticas agrícolas adaptadas às realidades locais, tornando-se um elemento fundamental para o desenvolvimento rural sustentável (MARQUES; BRAGA; PACHECO, 2023).

Nesse sentido, afirmam Santos et al. (2026, p. 25) que:

> Atualmente, os sistemas alternativos de base agroecológica são compreendidos como propostas que não se limitam à produção sem agrotóxicos, mas envolvem também o cuidado com os recursos naturais, o fortalecimento da autonomia do produtor e a busca por equilíbrio entre produtividade, justiça social e sustentabilidade.

Os modelos de produção agroecológica destacam-se pela ampla variedade de práticas utilizadas para promover uma agricultura mais equilibrada e ambientalmente responsável. Em contraste com os sistemas produtivos convencionais, que frequentemente priorizam a uniformização dos processos e a elevada utilização dos recursos naturais, a agroecologia busca adaptar as técnicas às condições locais, respeitando as características ambientais, culturais e socioeconômicas de cada território.

Nesse contexto, são empregadas ações como a diversificação dos cultivos, a integração entre diferentes espécies vegetais, a utilização de insumos naturais, o manejo ecológico de organismos indesejáveis, a conservação dos recursos hídricos e o aproveitamento dos saberes acumulados pelas comunidades rurais. Essas estratégias favorecem a sustentabilidade dos agroecossistemas, fortalecendo a produção agrícola e a conservação ambiental (FUNDAÇÃO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL, 2021).

Argumentando que os sistemas alternativos de produção de base agroecológica contemplam as múltiplas dimensões da sustentabilidade, Santos et al. (2026, p. 20) destacam que:

> A transformação da agricultura convencional em um sistema agroecológico exige, portanto, uma mudança de visão. Trata-se de substituir uma perspectiva fragmentada por uma compreensão abrangente e sistêmica, em que solo, água, plantas, animais e seres humanos são elementos interdependentes. Nesse contexto, as relações entre o homem e a natureza precisam ser harmônicas e dinâmicas, pautadas no respeito aos ciclos naturais e no uso responsável dos recursos ambientais. Assim, a agroecologia não representa apenas um conjunto de técnicas, mas uma nova forma de pensar e organizar a produção agrícola, promovendo sustentabilidade econômica, social e ambiental.

A transição da agricultura convencional para um modelo agroecológico requer uma profunda reorientação na

forma de compreender os processos produtivos rurais. Em vez de considerar cada componente da produção de maneira isolada, a agroecologia propõe uma visão integrada, reconhecendo que os elementos naturais e humanos estão interligados e influenciam mutuamente o equilíbrio dos agroecossistemas. Nessa perspectiva, a atividade agrícola deixa de ter como foco exclusivo a maximização da produtividade e passa a valorizar também a conservação dos recursos naturais, a manutenção da biodiversidade, a valorização dos saberes locais e a promoção da justiça social.

Corbari; Miranda e Zonin (2019, p. 19), abordando a importância dos produtos orgânicos, afirmam que "os sistemas de produção denominados 'alternativos' apresentam variadas definições e correntes inspiradoras". E, que dentro da gama de modos de agricultura alternativa existente, "a agroecologia atua como a ciência que estuda as interações ecológicas e produtivas, e a agricultura orgânica é a definição que foi 'abraçada' pelo mercado, tanto por produtores quanto consumidores, para classificar os produtos que seguem normas específicas de produção com bases agroecológicas".

De acordo com Santos et al. (2013), embora cada sistema apresente características próprias, todos observam os princípios estabelecidos para o desenvolvimento sustentável. E, dentre os sistemas alternativos de produção agroecológica destacam os seguintes:

i. Agricultura biodinâmica;
ii. Agricultura biológica;
iii. Agricultura natural;
iv. Agricultura orgânica;

v. Permacultura.

A diversidade de modelos produtivos sustentáveis demonstra que não existe uma única forma de conduzir a atividade agrícola em harmonia com o meio ambiente. Ao longo do tempo, diferentes correntes de pensamento contribuíram para o desenvolvimento de práticas que buscam reduzir os impactos ambientais da produção de alimentos e promover maior equilíbrio entre os sistemas produtivos e os recursos naturais. Nesse contexto, a agroecologia desempenha um papel fundamental ao fornecer os fundamentos científicos que orientam a compreensão das relações entre solo, plantas, animais e seres humanos dentro dos agroecossistemas.

De forma prática, o Quadro 1 apresenta os principais tipos de sistemas alternativos de base agroecológica, com suas respectivas características.

Quadro 1 - Características dos principais sistemas alternativos de produção de base agroecológica

Sistema Alternativo	**Características/particularidades**
Agricultura Biodinâmica	Possui ligação direta entre a natureza e as forças cósmicas, tratando a unidade produtiva como um organismo único em harmonia com o seu habitat, utilizando-se dos preparados biodinâmicos, elaborados com plantas medicinais, esterco e silício.
Agricultura Biológica	Trabalha o processo de compostagem na superfície do solo.
Agricultura Natural	Método no qual o sistema de produção toma a natureza como

	modelo.
Agricultura Orgânica	Baseia-se na rotação de culturas, manejo e fertilização do solo, além do manejo da matéria orgânica como geração de boa fertilidade e estruturação do solo.
Permacultura	Associa práticas antigas com as modernas, na busca de construir um modelo de produção ecológico.

Fonte: Santos et al. (2013, p. 3).

Conforme já pontuado, cada sistema guarda consigo suas particularidades. A agricultura biodinâmica, por exemplo, distingue-se por adotar uma visão holística da propriedade rural, entendendo-a como um organismo vivo integrado aos ciclos naturais e às influências cósmicas. Além da preocupação com a fertilidade do solo e a qualidade dos alimentos, esse sistema busca fortalecer o equilíbrio ecológico por meio do uso de preparados específicos e de práticas que favorecem a harmonia entre os diferentes elementos do ambiente produtivo (LEITE; POLLI, 2020).

Em relação à agricultura biológica, trata-se de um sistema que enfatiza a manutenção da vida no solo como elemento central da produção agrícola. Por meio da compostagem e do aproveitamento de resíduos orgânicos, ela promove a reciclagem de nutrientes e reduz a dependência de insumos externos, contribuindo para a melhoria da qualidade do solo e para a sustentabilidade dos cultivos (SOARES et al., 2021).

Quanto à agricultura natural, representa um tipo de produção inspirado nos processos naturais dos ecossistemas, que procura minimizar as intervenções humanas e respeitar a dinâmica da natureza. Seu objetivo é alcançar a produção agrícola com o menor impacto possível sobre o ambiente, valorizando o equilíbrio ecológico e a autorregulação dos sistemas produtivos (BLAC; MARQUES, 2022).

Em relação à permacultura, esta vai além de um simples método agrícola, constituindo uma abordagem de planejamento sustentável que integra produção de alimentos, conservação ambiental e organização dos espaços humanos. Ao combinar conhecimentos tradicionais e inovações tecnológicas, permacultura busca criar sistemas produtivos eficientes, resilientes e em sintonia com os princípios da sustentabilidade (ZIMMERMANN et al., 2015).

Por sua vez, a agricultura orgânica destaca-se por priorizar práticas que conservam os recursos naturais e promovem a saúde do solo, das plantas, dos animais e dos consumidores. Ao excluir o uso de insumos químicos sintéticos e incentivar o manejo sustentável, esse sistema contribui para a produção de alimentos de qualidade e para a preservação ambiental (SANTOS et al., 2013).

Agricultura orgânica: Conceito, surgimento e particularidades

No contexto atual, há uma maior preocupação com a qualidade de vida. Motivados por essa preocupação, os

consumidores vêm demonstrando um crescente interesse por alimentos produzidos de forma mais saudável, livres de agrotóxicos e de insumos químicos sintéticos. Abordando essa nova tendência, Santos et al. (2026, p. 18) ressaltam que "além da preocupação com a saúde, essa mudança de comportamento também reflete uma visão mais ampla sobre os impactos da produção agrícola no meio ambiente e nas comunidades rurais".

Segundo Weber e Silva (2021, p. 170):

> Denomina-se agricultura orgânica o modelo de produção que busca reduzir os níveis de poluição e que não faz uso de adubos químicos, pesticidas ou organismos geneticamente modificados. As práticas empregadas na agricultura orgânica visam à redução dos níveis de poluição da água, do ar e do solo, bem como o aumento da resiliência dos agroecossistemas e da rentabilidade destes, com o objetivo de aumentar a produção de forma sustentável.

A agricultura orgânica constitui um sistema de produção agrícola fundamentado no respeito aos processos ecológicos, na conservação dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade ambiental. Seu surgimento está associado às críticas aos impactos provocados pela agricultura convencional intensificada ao longo do século XX, especialmente em relação ao uso excessivo de insumos químicos e à degradação dos ecossistemas.

Como alternativa, a agricultura orgânica passou a adotar práticas voltadas à manutenção da fertilidade do solo, à

preservação da biodiversidade e à produção de alimentos de forma mais equilibrada e saudável. Entre suas principais particularidades destacam-se a restrição ao uso de fertilizantes e defensivos sintéticos, o incentivo à reciclagem de nutrientes, o manejo ecológico dos agroecossistemas e a valorização de métodos produtivos que conciliam eficiência econômica, responsabilidade ambiental e bem-estar social. Essas características fazem da agricultura orgânica uma importante estratégia para a construção de sistemas alimentares mais sustentáveis e resilientes.

A agricultura orgânica apresenta importantes benefícios para a agricultura familiar, pois favorece a adoção de sistemas produtivos mais diversificados e sustentáveis, reduzindo a dependência de monoculturas e fortalecendo a segurança econômica das propriedades rurais. Além disso, por demandar maior participação da mão de obra nas diferentes etapas do cultivo, contribui para a geração de empregos e para a permanência das famílias no campo. A menor dependência de insumos externos e a ausência de agrotóxicos também proporcionam redução de custos e menor exposição dos agricultores e consumidores a substâncias potencialmente nocivas (MOURA et al., 2021).

Outro aspecto relevante é a valorização dos produtos orgânicos no mercado, que geralmente alcançam preços mais elevados em razão da crescente demanda por alimentos saudáveis e produzidos de forma ambientalmente responsável. Somado a isso, a adoção de práticas adequadas de manejo pode favorecer a qualidade dos produtos e ampliar sua conservação pós-colheita, agregando valor à produção e

fortalecendo a sustentabilidade econômica, social e ambiental das unidades familiares de produção (SANTOS et al., 2026).

A agricultura orgânica possui várias características, dentre as quais, segundo Moura et al. (2021) pode-se destacar as seguintes:

i. A segurança alimentar e a qualidade dos alimentos, assegurando a saúde dos consumidores e eliminando os impactos da produção rural;

ii. O respeito à natureza;

iii. A diversificação da cultura;

iv. A ênfase de que o solo é um organismo vivo.

As características da agricultura orgânica evidenciam seu compromisso com a produção de alimentos de forma sustentável e responsável. Ao priorizar a segurança alimentar e a qualidade dos produtos, esse sistema busca oferecer alimentos mais saudáveis aos consumidores, ao mesmo tempo em que reduz os impactos negativos sobre o meio ambiente. O respeito aos processos naturais constitui um de seus princípios fundamentais, orientando práticas que preservam os recursos naturais e a biodiversidade.

Na agricultura orgânica, a diversificação dos cultivos contribui para o equilíbrio ecológico dos sistemas produtivos, reduzindo riscos econômicos e favorecendo o controle natural de pragas e doenças. Outro aspecto essencial é a compreensão do solo como um organismo vivo, cuja conservação e enriquecimento são indispensáveis para garantir a produtividade agrícola de forma duradoura. Dessa maneira, a agricultura orgânica promove uma relação mais harmoniosa entre produção, meio ambiente e bem-estar humano.

Embora frequentemente se questione a capacidade da agricultura orgânica de atender à demanda global por alimentos, pesquisas têm demonstrado que a produtividade desse sistema pode ser suficiente quando associada a práticas adequadas de manejo, reciclagem de nutrientes e uso eficiente dos recursos disponíveis (CIDON et al., 2021).

A adoção de estratégias como a compostagem, a adubação verde, a fixação biológica de nitrogênio e o reaproveitamento de resíduos orgânicos contribui para manter a fertilidade do solo e sustentar níveis satisfatórios de produção. Além disso, a agricultura orgânica oferece benefícios adicionais relacionados à conservação ambiental, à redução da dependência de insumos externos e à promoção da sustentabilidade dos sistemas alimentares (CIDON et al., 2021).

É importante ressaltar que a trajetória da agricultura orgânica evidencia que esse modelo produtivo surgiu como uma alternativa à intensificação agrícola baseada no uso excessivo de insumos químicos, buscando resgatar práticas que valorizam os processos naturais e a saúde dos ecossistemas. As contribuições pioneiras de Albert Howard foram fundamentais para sistematizar conhecimentos sobre adubação orgânica e manejo sustentável do solo, fornecendo bases científicas para o desenvolvimento da agricultura orgânica moderna (SILVA et al., 2021).

No Brasil, sua expansão esteve inicialmente associada a movimentos sociais e filosóficos que defendiam formas mais equilibradas de produção e consumo, priorizando a qualidade de vida e a preservação ambiental. O papel desempenhado pelas cooperativas e organizações de apoio foi decisivo para a consolidação desse sistema, pois fortaleceu os canais de comercialização direta e estreitou a relação entre produtores e consumidores. Essa proximidade favoreceu a construção de vínculos de confiança, aspecto que continua sendo um dos diferenciais mais importantes do mercado de produtos orgânicos.

A agricultura orgânica como instrumento de promoção da sustentabilidade ambiental

A agricultura orgânica tem se consolidado como um importante instrumento de promoção da sustentabilidade ambiental, por adotar práticas produtivas que respeitam os ciclos naturais dos ecossistemas e reduzem os impactos negativos causados pela agricultura convencional. Baseada na exclusão de insumos químicos sintéticos, como fertilizantes e agrotóxicos, essa modalidade agrícola favorece a conservação da biodiversidade, a manutenção da fertilidade do solo, a proteção dos recursos hídricos e a redução da contaminação ambiental. Além disso, ao estimular o uso racional dos recursos naturais e técnicas de manejo sustentável, a agricultura orgânica contribui para a construção de sistemas alimentares mais equilibrados, resilientes e comprometidos

com as necessidades das gerações presentes e futuras, fortalecendo os princípios do desenvolvimento sustentável (MOURA et al., 2022).

De acordo com Jones (2023, p. 177-178):

> A agricultura orgânica pode aumentar seu desempenho através do emprego de técnicas modernas, tais como aditivos biológicos para solos, que ajudam a fixar o nitrogênio nas raízes e reduzem a necessidade de aplicação de fertilizantes; métodos que reduzem a movimentação e alteração mecânica dos solos; culturas selecionadas ou geneticamente modificadas para reduzir a necessidade de agrotóxicos ou melhor resistir a pragas ou condições desfavoráveis; emprego de agentes biológicos naturais ao invés de agrotóxicos; e muitas outras técnicas modernas e sustentáveis.

A agricultura orgânica demonstra que a sustentabilidade pode caminhar lado a lado com a inovação tecnológica. A incorporação de bioinsumos, técnicas conservacionistas de manejo do solo e métodos de controle biológico contribui para aumentar a produtividade, melhorar a eficiência no uso dos recursos naturais e reduzir os impactos ambientais da atividade agrícola. Essas estratégias fortalecem a saúde dos agroecossistemas, diminuem a dependência de insumos externos e favorecem a construção de sistemas produtivos mais resilientes, capazes de atender às demandas atuais por alimentos de qualidade sem comprometer o equilíbrio ambiental.

Ainda segundo Moura et al. (2021, p. 221):

> A agricultura orgânica é, em sua essência, um sistema agrícola que melhora a fertilidade do solo, maximizando o uso eficiente dos recursos locais, não só contribui com a saúde dos agricultores, mas também de todos os organismos no entorno das propriedades rurais. Devido à sua maior capacidade de armazenar carbono no solo, a agricultura orgânica pode representar um meio de melhorar a redução de CO2, se adotada em larga escala, fazendo com que seja uma ferramenta fundamental no controle da quantidade de CO2 livre na atmosfera (vale lembrar que o CO2 é o principal gás do efeito estufa, contribuindo para o aquecimento global).

Além dos benefícios relacionados às propriedades físicas e químicas do solo, os sistemas de produção orgânica destacam-se por favorecerem uma maior diversidade biológica, tanto da fauna quanto da flora. Esse resultado decorre da adoção de práticas de manejo que valorizam os processos ecológicos naturais no controle de pragas e enfermidades, bem como da preservação de áreas de vegetação nativa no entorno das lavouras, que servem de abrigo para organismos benéficos ao equilíbrio dos agroecossistemas. A não utilização de agrotóxicos também contribui para a conservação de diversas espécies de insetos, especialmente os polinizadores, cuja atuação é fundamental para a reprodução de inúmeras plantas cultivadas e silvestres.

De acordo com Alves; Schultz e Oliveira (2022, p. 524):

> A característica principal da agricultura orgânica é que seu sistema de produção de alimentos evita ou exclui o uso de fertilizantes, pesticidas, reguladores de crescimento, aditivos para a alimentação animal e compostos sintéticos. Este sistema estimula o uso de práticas de gestão e para cumprir qualquer função específica dentro do sistema, faz uso de métodos agronômicos, biológicos e mecânicos em vez de empregar materiais sintéticos. Sempre que possível, baseia-se também na rotação de culturas, esterco animal, leguminosas, adubação verde, cultivo mecânico, minerais naturais e controle biológico de pragas.

Na forma destacada, a agricultura orgânica caracteriza-se pela adoção de práticas produtivas que priorizam os processos naturais e minimizam a utilização de substâncias químicas sintéticas. Nesse sistema, a fertilidade do solo, o controle de pragas e a produtividade das culturas são alcançados por meio de técnicas sustentáveis, como a rotação de culturas, a adubação orgânica, o uso de leguminosas, a adubação verde e o controle biológico. Ao substituir insumos artificiais por métodos agronômicos, biológicos e mecânicos, a agricultura orgânica busca preservar os recursos naturais, promover a biodiversidade e garantir a produção de alimentos de forma mais saudável e ambientalmente responsável.

A agricultura orgânica representa uma importante estratégia para a promoção da sustentabilidade, pois alia a conservação ambiental à valorização dos conhecimentos tradicionais, da cultura local e da saúde das comunidades rurais. Contudo, sua expansão ainda encontra desafios

significativos, relacionados à necessidade de capacitação técnica, ao acesso limitado a tecnologias adequadas, à escassez de recursos financeiros para investimentos e às dificuldades de comercialização e gestão da produção. Superar esses obstáculos é fundamental para fortalecer o setor e ampliar os benefícios econômicos, sociais e ambientais proporcionados por esse modelo de agricultura (CIDON et al., 2021).

Considerações Finais

A agricultura orgânica não se limita ao uso de práticas tradicionais, podendo incorporar avanços científicos e tecnológicos que contribuam para aumentar a eficiência produtiva e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Entre essas inovações destacam-se os aditivos biológicos, como microrganismos benéficos capazes de favorecer a fixação de nitrogênio e melhorar a disponibilidade de nutrientes para as plantas, reduzindo a dependência de fertilizantes externos. Também ganham importância as técnicas de conservação do solo, que minimizam sua mobilização e ajudam a preservar sua estrutura, fertilidade e capacidade de retenção de água.

Além disso, o desenvolvimento e a seleção de variedades vegetais mais resistentes a pragas, doenças e condições climáticas adversas podem diminuir perdas na produção e fortalecer a resiliência dos cultivos. Outro recurso amplamente utilizado é o controle biológico, que emprega organismos naturais para controlar populações de pragas, reduzindo os impactos ambientais associados ao uso de

defensivos químicos. Dessa forma, a agricultura orgânica pode beneficiar-se de diferentes tecnologias compatíveis com seus princípios, conciliando inovação, produtividade e conservação ambiental.

Mediante esta pesquisa, constatou-se que os sistemas alternativos de base agroecológica representam importantes estratégias para a promoção de uma agricultura mais sustentável, capaz de conciliar produção de alimentos, conservação ambiental e desenvolvimento social. Entre esses sistemas, a agricultura orgânica destaca-se por adotar práticas que respeitam os ciclos naturais, preservam a biodiversidade e reduzem a dependência de insumos químicos sintéticos, contribuindo para a construção de agroecossistemas mais equilibrados e resilientes. Além disso, sua fundamentação nos princípios da agroecologia reforça a necessidade de uma visão integrada das relações entre ser humano, natureza e produção agrícola.

Verificou-se também que a agricultura orgânica produz benefícios que ultrapassam a dimensão ambiental, alcançando aspectos econômicos, sociais e de saúde pública. Ao favorecer a diversificação produtiva, fortalecer a agricultura familiar, estimular a geração de empregos e oferecer alimentos de maior qualidade, esse sistema contribui para a promoção da segurança alimentar e para a melhoria das condições de vida no meio rural. Da mesma forma, a valorização dos conhecimentos tradicionais e o fortalecimento dos vínculos entre produtores e consumidores evidenciam seu papel na construção de modelos de desenvolvimento mais justos e sustentáveis.

Por fim, conclui-se que, apesar dos desafios relacionados à capacitação técnica, ao acesso a tecnologias apropriadas, ao financiamento e à comercialização da produção, a agricultura orgânica apresenta elevado potencial para contribuir com os objetivos do desenvolvimento sustentável. O avanço das pesquisas científicas, das inovações tecnológicas compatíveis com seus princípios e das políticas públicas de incentivo poderá ampliar sua adoção e fortalecer sua capacidade de responder às demandas contemporâneas por alimentos saudáveis, conservação dos recursos naturais e enfrentamento das mudanças ambientais globais. Dessa forma, a agricultura orgânica consolida-se como uma alternativa viável e necessária para a construção de sistemas alimentares mais sustentáveis e comprometidos com o bem-estar das presentes e futuras gerações.

Referências

ALVES, Deise de Oliveira; SCHULTZ, Glauco; OLIVEIRA, Leticia de. A sustentabilidade econômica, social e ambiental da agricultura orgânica de Porto Alegre-RS. Desenvolvimento Regional em Debate, v. 12, p. 521-538, 2022.

BLANC, Julien; MARQUES, Paulo Eduardo Moruzzi. A Agricultura Natural de Mokiti Okada: uma experimentação moral e política como fonte de inovação de ordem ecológica. **Estudos, Sociedade e Agricultura**, v. 30, n. 1, e2230104, p. 1-26, jan.-jun., 2022.

CIDON, Camila; THEIS, Vanessa; SCHREIBER, Dusan; HAUBERT, Bruna; FAGUNDES, Camila. Análise da

agricultura orgânica na Região Sul do Brasil, sob a perspectiva da sustentabilidade. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, Supl. 1, 2021.

CORBARI, Fábio; MIRANDA, César Adrián Ramírez; ZONIN, Wilson João. Agroecologia e produção orgânica: Panorama e desafios desde o cenário global até a bacia do Paraná. **Revista GeoPantanal**, n. 26, p. 15-31, jan.-jun., 2019.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL. **Sistemas agroecológicos**. Manaus: Fundação Amazônia Sustentável, 2021.

GONÇALVES, Márcia Oliveira. **A agricultura natural como referência para o desenvolvimento sustentável**: Centro de Pesquisa Mokiti Okada. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas. Departamento de Ciências Sociais da Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR: UEM, 2016.

JONES, Cleveland Maximino. O potencial e os limites da agricultura orgânica. **Revista Internacional de Ciências,** v. 13, n. 1, p. 174-182, 2023.

LEITE, Andressa Beatriz; POLLI, Henrique Quero. Agricultura Orgânica no Brasil com enfoque na Agricultura Biodinâmica. **Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 417-430, 2020.

MARQUES, Leiliane Alves; BRAGA, Gilberto Ednaldo dos Santos; PACHECO, Clécia Simone Gonçalves Rosa; CANSANÇÃO, Isaac Farias; NASCIMENTO JÚNIOR, João Alves do. *Agroecologia: um olhar para produção de alimentos e desenvolvimento rural sustentável com mais saúde.* **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 5, p. 637-658, 2023.

MOURA, Dalila Alves; SOARES, João Paulo Guimarães; REIS, Silvia Araújo; FARIAS, Luciano Ferreira. *Agricultura orgânica: impactos ambientais, sociais, econômicos e na saúde humana*. **COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 19, n. 1, p. 215-235, 2022.

OLIVEIRA, Magnólia Abreu de; MACHADO, Guilherme Almeida; PEREIRA, Marcos Severiano; PANTOJA, Maria Júlia. *Inovações na agricultura orgânica: revisão sistemática e bibliométrica de literatura*. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 2, e269069, 2024.

SANTOS, José Ozildo dos; SANTOS, Rosélia Maria de Sousa; FERNANDES, Almair de Albuquerque; SOUTO, José da Silva; BORGES, Maria da Glória Borba; FERREIRA, Reginaldo Tácio França Vieira; SALGADO, Alberto Bandeira. Os sistemas alternativos de produção de base agroecológica. **ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 1, p. 1-08, jan-mar, 2013.

SANTOS, José Ozildo dos et al. Uma abordagem sobre os sistemas alternativos de base ecológica. In: SANTOS, José Ozildo dos; DONÇA, Pedro Fernando; SILVA NETO, Romildo Ferreira da; RODRIGUES, Sindia Mara Pereira da Silva. Campina Grande-PB: GEASE, 2026**.**

SILVA, Antônio Soares Júnior da; VIEIRA, Demóstenes Dantas; PALHARES, Sofia Bonfim Alves; MACEDO, Maria Clara Coutinho; HÜBNER, Samuel. Agricultura orgânica e familiar: concepções, políticas e aspectos legais. **Revista Competitividade e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, p. 88–97, 2021.

SOARES, Érika Aparecida de Araújo; SANTOS, Saint Clair Lira; SILVA, Laís Kisly Costa; CARDOSO, José Eduardo do Nascimento; COSTA, Zandra Lorenna Coutinho de Melo. Sistemas de produção de base ecológica: Uma alternativa para o desenvolvimento sustentável. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, e59810817554, 2021.

SOUSA, Maria José Duarte de; CAJU, Maria Andreza Duarte; OLIVEIRA, Cícera Patrícia Alves. A importância da produção agrícola orgânica na agricultura família. **Id on Line Revista de Psicologia**, v. 10, n. 31, Supl 3, p. 82-100, out-nov., 2016.

WEBER, Josiane; SILVA, Tânia Nunes da. A produção orgânica no Brasil sob a ótica do desenvolvimento sustentável. **Desenvolvimento em Questão**, v. 19, n. 54, p. 164-184, 2021.

ZIMMERMANN, Andrea; JACINTHO, Cláudio; RACHID, Fernanda; PADOA, Luiza. **Introdução à permacultura**. Brasília: IPOEMA, 2015.

GEASE